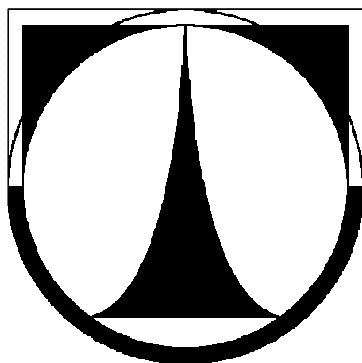


**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**  
**ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**



Studijní program: B 3944 Biomedicínská technika  
Studijní obor: 3901R032 Biomedicínská technika

**Vývoj neurologického nálezu u pacientů s míšní lézí**

The Development of Neurological Findings in Patients with Spinal Lesion

Lenka Nejdlá

Bakalářská práce  
2010

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ústav zdravotnických studií

Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka Nejedlá**  
Osobní číslo: **Z09000009**  
Studijní program: **B3944 Biomedicínská technika**  
Studijní obor: **Biomedicínská technika**  
Název tématu: **Vývoj neurologického nálezu u pacientů s míšními lézemi**  
Zadávací katedra: **Ústav zdravotnických studií**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl:

1) Statisticky zhodnotit výsledky z formulářů ASIA a SCIM.

2) Vypracovat elektronickou databázi z protokolů ASIA.

Požadavky: Popsat míšní léze, neurologické vyšetření dle ASIA a vyšetření míry nezávislosti SCIM na základě studia odborné literatury. Analyzovat a statisticky zpracovat nashromážděný materiál (protokoly ASIA a SCIM). Vytvořit databázi pro zaznamenávání a zpřehlednění dat z vyšetření ASIA a pro počítání statistických údajů z těchto dat.

Metoda: kvantitativní

Technika: analýza formulářů ASIA

Místo a čas výzkumu: Spinální jednotka Krajské nemocnice Liberec, leden - prosinec 2011

Vzorek: Pacienti spinální jednotky

Rozsah grafických prací: např. 10 tabulek a 10 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 50 - 70 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

BENEŠ, Vladimír. Poranění míchy. 2. část. přepr. vyd. Praha : Státní zdravotnické nakladatelství, 1965. 183 s.  
WENDSCHE, Peter. Poranění míchy : ucelená ošetrovatelsko-rehabilitační péče. Vyd. 2., přeprac. a rozš. Brno : Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2009. 226 s. ISBN 978-80-7013-504-4.  
PETEROVÁ, Věra. Páteř a mícha. Praha : Galén, c2005. 188 s. ISBN 80-7262-336-2  
AMBLER, Zdeněk. Základy neurologie : [učebnice pro lékařské fakulty]. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha : Galén : Karolinum, c2006. 351 s. Dostupné na internetu: . ISBN 80-7262-433-4  
WABERŽINEK, Gerhard - KRAJÍČKOVÁ, Dagmar. Základy obecné neurologie. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2004. 243 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0803-0.  
SEIDL, Zdeněk - OBENBERGER, Jiří. Neurologie pro studium i praxi. Vyd. 1. Praha : Grada Publishing, 2004. 363 s. Avicenum. ISBN 80-247-0623-7.  
KOTAS, Rudolf - AMBLER, Zdeněk. Essential general neurology. Vyd. 1. Praha : MAXDORF s.r.o., 2010. 112 s. ISBN 978-80-7345-226-1  
Maynard FM Jr, Bracken MB, Creasey G, et al. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. Spinal Cord. 2004;35:266-274.  
ZVÁROVÁ, Jana. Základy statistiky pro biomedicínské obory. 2., dopl. vyd. Praha : Karolinum, 2011. 219 s. Biomedicínská statistika ; 1. Dostupné na internetu: . ISBN 978-80-246-1931-6  
HENDL, Jan. Přehled statistických metod : analýza a metaanalýza dat. 3., přeprac. vyd. Praha : Portál, 2009. 695 s. ISBN 978-80-7367-482-3

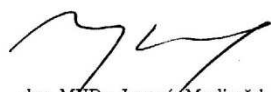
Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Jaroslav Šrám  
Ústav zdravotnických studií

Datum zadání bakalářské práce: 15. září 2010  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2012

prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs  
rektor



doc. MUDr. Jaromír Mysliveček, Ph.D.  
ředitel



V Liberci dne 30. listopadu 2010

Studentka  
**Lenka NEJEDLÁ**  
Z09000009  
Radvánovice 80  
511 01 Turnov

Vyřizuje: Bc. K. Pecháčková/485 353 774

V Liberci dne 13. dubna 2012  
č.j.: 12/8518/0144-02

**Vyřízení k žádosti o úpravu zásad pro vypracování bakalářské práce**

Vážená studentko,

na základě Vaší žádosti ze dne 20.3.2012, zaevidované pod č.j.: 12/8518/0144-01, Vám sděluji, že **souhlasím** s úpravou zásad pro vypracování Vaší bakalářské práce.

Opravené zásady pro vypracování:

- Cíl: 1) Statisticky zhodnotit výsledky z formulářů ASIA a SCIM  
2) Vypracovat elektronickou databázi z protokolů ASIA

Požadavky: Popsat míšní léze, neurologické vyšetření dle ASIA a vyšetření míry nezávislosti SCIM na základě studia odborné literatury. Analyzovat a statisticky zpracovat nashromážděný materiál (protokoly ASIA a SCIM). Vytvořit databázi pro zaznamenávání a zpřehlednění dat z vyšetření ASIA a pro počítání statistických údajů z těchto dat.

Metoda: kvantitativní

Technika: analýza formulářů ASIA

Místo a čas výzkumu: Spinální jednotka Krajské nemocnice Liberec, leden – prosinec 2011

Vzorek: Pacienti spinální jednotky

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 60 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

S pozdravem

  
doc. MUDr. Jaromír Myšlivoček, Ph.D.  
ředitel





## ŽÁDOST

Jméno: LENKA NEJEDLA  
Ročník: 3. Osobní číslo: Z09000009 Datum narození: 21.8.1989  
Studijní obor: BIOMEDICÍNSKÁ TECHNIKA Prezenční studium\*/ Kombinované studium\*  
Adresa trvalého bydliště: RADVAŇOVICE 80, TURNOV 51101  
Adresa určena pro doručování: RADVAŇOVICE 80, TURNOV 51101  
Číslo telefonu: ..... E-mail: lenka.nejedla@tul.cz

### Odůvodnění

Žádám o úpravu zásad pro vypracování u mé bakalářské práce: Vývoj neurologického nálezu u pacientů s míšní lézí, z důvodu částečné změny obsahu práce. Tato změna proběhla na základě domluvy s vedoucím práce MUDr. Jaroslavem Šrámem.  
Zásady pro vypracování:  
Cíl: 1) Statisticky zhodnotit výsledky z formulářů ASIA a SCIM. 2) Vypracovat elektronickou databázi z protokolů ASIA.  
Požadavky: Popsat míšní léze, neurologické vyšetření dle ASIA a vyšetření míry nezávislosti SCIM na základě studia odborné literatury. Analyzovat a statisticky zpracovat nashromážděný materiál (protokoly ASIA a SCIM). Vytvořit databázi pro zaznamenávání a zpřehlednění dat z vyšetření ASIA a pro počítání statistických údajů z těchto dat.  
Metoda: kvantitativní, Technika: analýza formulářů ASIA  
Místo a čas výzkumu: Spinální jednotka Krajské nemocnice Liberec, leden - prosinec 2011  
Vzorek: Pacienti spinální jednotky  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 60 stran, Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

v Liberci 20.3.2012

datum

Nejedla

podpis studenta

Prohlašuji, že jsem pravdivě vyplnil/a veškeré údaje.

### VYJÁDŘENÍ ÚSTAVU

Rozhodnutí ředitele:

Joublik  
6.4.2012

Rozhodnutí rektora:



### Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum 25. 4. 2012

Podpis 

Poděkování:

Děkuji MUDr. Jaroslavu Šrámovi za odborné vedení mé bakalářské práce. Dále děkuji Mgr. Čeňkovi Jirsákovi za rady a připomínky ke statistickému zpracování dat. Poděkování patří také mé rodině a přítelovi za podporu a trpělivost po celou dobu mého studia.

Jméno a příjmení autora: Lenka Nejedlá

Instituce: Technická univerzita v Liberci, Ústav zdravotnických studií

Název práce: Vývoj neurologického nálezu u pacientů s míšní lézí

Vedoucí práce: MUDr. Jaroslav Šrám

Počet stran: 68

Počet příloh: 3

Rok obhajoby: 2012

Anotace:

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem neurologického nálezu u pacientů s míšní lézí. V teoretické části je nejprve ve stručnosti popsána anatomie a fyziologie zdravé míchy. Dále jsou zde shrnuty poznatky o míšním poranění, syndromech a klinických projevech. Poté se práce věnuje organizaci péče o pacienty s míšní lézí. Teoretickou část uzavírají kapitoly, které popisují vyšetření ASIA a SCIM. Praktickou část tvoří kvantitativní výzkum, který vychází z lékařské dokumentace pacientů Spinální jednotky Krajské nemocnice Liberec a.s., a popis elektronické databáze z protokolů ASIA, která byla vytvořena za účelem zpřehlednění dat a počítání základních statistických údajů.

Klíčová slova: míšní léze, ASIA, SCIM, databáze.

Name and surname: Lenka Nejdlá

Institution: Technická univerzita v Liberci, Ústav zdravotnických studií

Title: The Development of Neurological Findings in Patients with Spinal Lesion

Supervisor: MUDr. Jaroslav Šrám

Pages: 68

Addenda: 3

Year: 2012

### Summary

The topic of this Bachelor's Thesis is the development of neurological findings in patients with spinal lesion. In the theoretical part the anatomy and physiology of the healthy spinal cord is described. There are also summarized findings of spinal cord injuries and syndromes, clinical manifestations of these injuries and the organization of care for patients with spinal lesions. Chapters which describe the SCIM and the ASIA examination conclude the theoretical part of the thesis. The practical part consists of quantitative research, based on medical records of patients in Spinal Unit in Liberec Regional Hospital. There is also the description of the electronic database of the ASIA protocols, which was designed to clarify and calculate basic statistic data.

Key words: spinal lesion, ASIA, SCIM, database

<b>Obsah</b>	
<b>Seznam používaných zkratk</b> .....	<b>12</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>13</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Hřbetní mícha</b> .....	<b>16</b>
<b>2 Klinické příznaky postižení míchy</b> .....	<b>17</b>
2.1 Poruchy hybnosti .....	17
2.2 Poruchy cití.....	17
2.3 Poruchy sfinkterové.....	17
2.4 Poruchy trofické .....	18
2.5 Poruchy sexuálních funkcí .....	18
<b>3 Míšní syndromy</b> .....	<b>19</b>
3.1 Longitudinální (provazcovité, kordonální) syndromy míšní.....	19
3.2 Transverzální léze míšní.....	19
3.2.1 Syndrom hemisekce míšní (Brown-Séquardův) .....	19
3.2.2 Syndrom kompletní transversální léze míšní.....	20
3.2.3 Transverzální léze míšní podle topiky .....	21
<b>4 Úrazy míchy</b> .....	<b>22</b>
4.1 Druhy poranění míchy .....	22
<b>5 Organizace péče o pacienty s míšní lézí</b> .....	<b>23</b>
<b>6 Neurologické vyšetření podle ASIA protokolu</b> .....	<b>24</b>
6.1 Senzitivní úroveň (senzory level) .....	24
6.2 Motorická úroveň (motor level) .....	25
6.3 Neurologická úroveň léze (Neurological Level of Injury – NLI) .....	26
<b>7 Vyšetření SCIM</b> .....	<b>27</b>

<b>8</b>	<b>Statistické zpracování dat.....</b>	<b>29</b>
8.1	Cíle a Hypotézy .....	29
8.2	Charakteristika výzkumného souboru .....	31
8.2.1	Charakteristika výzkumného souboru ASIA .....	31
8.2.2	Charakteristika výzkumného souboru SCIM.....	34
8.3	Metodika a organizace výzkumu .....	37
8.3.1	Použité statistické testy .....	38
8.4	Výsledky .....	39
8.4.1	Výzkum ASIA .....	39
8.4.2	Výzkum SCIM .....	45
<b>9</b>	<b>ASIA databáze .....</b>	<b>50</b>
9.1	Požadavky na databázi .....	50
9.2	Konceptuální model databáze.....	50
9.3	Popis uživatelského prostředí .....	53
	<b>Závěr.....</b>	<b>60</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>62</b>
	<b>Seznam grafů .....</b>	<b>62</b>
	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>63</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>64</b>
<b>10</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>66</b>
10.1	Protokol ASIA .....	66
10.2	Protokol SCIM.....	67
10.3	CD s vytvořenou databází	

## **Seznam používaných zkratk**

AIS .....	rozsah léze
ASIA .....	vyšetření neurologického obrazu
C .....	krční
Co .....	kostrční
DK .....	dolní končetiny
HK .....	horní končetiny
L .....	bederní
NLI.....	neurologická úroveň léze
p. m. ....	poranění míchy
S .....	křížové
SCIM .....	vyšetření míry nezávislosti
SD .....	směrodatná odchylka
SJ .....	spinální jednotka
Th .....	hrudní



## Úvod

Každoročně přibývá v České republice okolo 300 pacientů s poraněním míchy. Přesná čísla nejsou k dispozici, neboť neexistují žádné oficiální statistiky ani registr pacientů. A právě tento důvod nás motivoval k vytvoření této práce, jejímž cílem je vypracovat databázi, která bude obsahovat statistické údaje o pacientech Spinální jednotky Krajské nemocnice Liberec a.s..

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část se zaměřuje na popis míchy, míšních syndromů a úrazů a také na jejich klinické projevy. Dále zde najdeme kapitulu o organizaci péče o pacienty s míšní lézí. A nakonec se tato část práce věnuje popisu vyšetření neurologického obrazu podle ASIA skóre a vyšetření míry nezávislosti podle SCIM skóre.

V praktické části práce je prostřednictvím vzorku respondentů, který tvoří pacienti Spinální jednotky Krajské nemocnice Liberec a.s., zjišťováno, jak se vyvíjí neurologická léze a míra nezávislosti po pobytu na spinální jednotce. Je zkoumáno, zda u pacientů dochází ke zlepšení rozsahu a výšky léze a také jestli se zvyšuje jejich SCIM skóre nezávislosti. Dále je testováno, zda na vývoj léze a míry nezávislosti má vliv délka hospitalizace, věk a pohlaví pacienta, paraplegie či tetraplegie.

Předpokladem k těmto testům je, že ke zlepšení dochází jak v rozsahu a výšce léze, tak i v míře nezávislosti. Také předpokládáme, že výrazněji se zlepšují mladší pacienti, paraplegičtí pacienti a ti, kteří jsou na SJ hospitalizováni déle. Dalším předpokladem je, že pohlaví nemá na zlepšení žádný vliv.

Dále statistickými testy zjišťujeme, u kolika procent pacientů dochází ke zlepšení ASIA skóre pro motoriku a citlivost a v jaké oblasti (sebeobsluha, dýchání a ovládání svěračů, mobilita) se míra nezávislosti pacientů zlepšuje nejvíce.

Předpokladem k tomuto bádání je, že nejvíce se soběstačnost zlepšuje v oblasti sebeobsluhy a u 95 % pacientů dochází ke zlepšení ASIA skóre pro motoriku a citlivost.

Jestli se naše předpoklady potvrdily, ukážou až samotné testy, jejichž výsledky jsou uvedeny v praktické části a shrnuty v závěru této práce.

V praktické části se také věnujeme popisu tvorby a funkce databáze, která bude na Spinální jednotce v Krajské nemocnici Liberec a.s. sloužit k zaznamenávání a zpřehlednění dat z neurologického vyšetření dle ASIA a pro počítání jednoduchých statistických údajů z těchto dat.

## **TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 Hřbetní mícha

Hřbetní mícha (*medulla spinalis*) je 40 – 50 cm dlouhý provazec nervové tkáně, který je silný jako prst a je uložen v páteřním kanále. Začíná od týlního otvoru (*foramen magnum*), kde plynule navazuje na prodlouženou míchu (část mozkového kmene). Páteřní mícha nevyplňuje celou délku páteřního kanálu, její konec (*konus*) se kuželovitě zužuje a dosahuje pouze k druhému bedernímu obratli. Dále je páteřní kanál vyplněn pouze míšními kořeny a nervy, které vystupují z bederní a křížové části míchy. Tento svazek vláken se nazývá „koňský ohon“ (*cauda equina*). [5, 20]

Na příčném řezu míchou rozlišujeme šedou a bílou hmotu míšní. Šedá hmota je rozložena ve tvaru motýlích křídel kolem centrálního míšního kanálku, který probíhá středem míchy a nachází se v něm mozkomíšní mok. Šedá hmota vybíhá v přední, postranní a zadní rohy míšní a je obklopena hmotou bílou. Na povrchu míchy se nachází 6 podélných rýh, které rozdělují bílou hmotu na přední, postranní a zadní provazce. Přední středová rýha (*fissura mediana anterior*) a zadní středový žlábek (*sulcus medikus posteriori*) rozdělují míchu na pravou a levou polovinu. Na každé polovině se nacházejí další dva podélné žlábků, z předního žlábků vystupují motorická vlákna míšních nervů a do zadního žlábků vstupují vlákna senzitivní. Nervová vlákna v míšních provazcích vytvářejí vzestupné (senzitivní) a sestupné (motorické) dráhy míšní. [5, 20]

Anatomicky a funkčně se mícha dělí na míšní segmenty. Každý míšní segment pak inervuje určitou skupinu svalových vláken – myotom, určitou kožní oblast – dermatom a určité vnitřní orgány – viscerotom. Míšní segment je taková část míchy, ze které odstupuje jeden pár míšních nervů. Míšní nervy vznikají spojením předního a zadního kořene míšního a je jich 31 párů: 8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 1 kostrční. [15]

Dvě základní funkce míchy jsou:

1. Funkce převodní – mícha tvoří spojovací článek mezi vyššími oddíly centrálního nervového systému a ostatními orgány, převádí informace prostřednictvím vzestupných a sestupných drah.
2. Funkce reflexní – mícha zajišťuje klidové napětí ve svalech, ovládá napětí cévních stěn, je centrem reflexů obranných a nepodmíněných. Také je centrem pro reflexní reakce pohlavních orgánů a vyprazdňování močového měchýře a konečníku. [20]

## 2 Klinické příznaky postižení míchy

### 2.1 Poruchy hybnosti

- Plegie – je úplná ztráta hybnosti (ochrnutí).
- Paréza – je částečná ztráta hybnosti (obrna).
- Periferní (chabá) paréza/plegie – je snížení svalového tonu, snížení až vyhasnutí myotatických (napínacích) reflexů, atrofie svalů.
- Centrální (spastická) paréza/plegie – je zvýšení svalového tonu, zvýšení myotatických reflexů.
- Pseudochabá paréza – při centrální lézi je snížen svalový tonus a jsou vyhaslé myotatické reflexy, vyskytuje se v období míšního šoku.
- Tetraplegie – „*projevuje se různě závažnou poruchou hybnosti na horních končetinách a úplnou ztrátou hybnosti na trupu a dolních končetinách.*“<sup>1</sup> Vzniká při poškození nervových struktur v krčních míšních segmentech.
- Paraplegie – je způsobena míšní lézí v úrovni hrudních, bederních nebo křížových míšních segmentech. Je porušena hybnost trupu a dolních končetin, ale je zachována funkce horních končetin.
- Pentaplegie – je vysoká krční míšní léze nad C4, ochrnuty jsou všechny čtyři končetiny a bránice. [4, 25]

### 2.2 Poruchy cití

- Anestézie – je ztráta určitého typu cití.
- Hypestézie – je snížená citlivost.
- Parestézie – jsou nenormální vjemy bez podráždění zvenčí (např. mravenčení, pálení, svědění). [25]

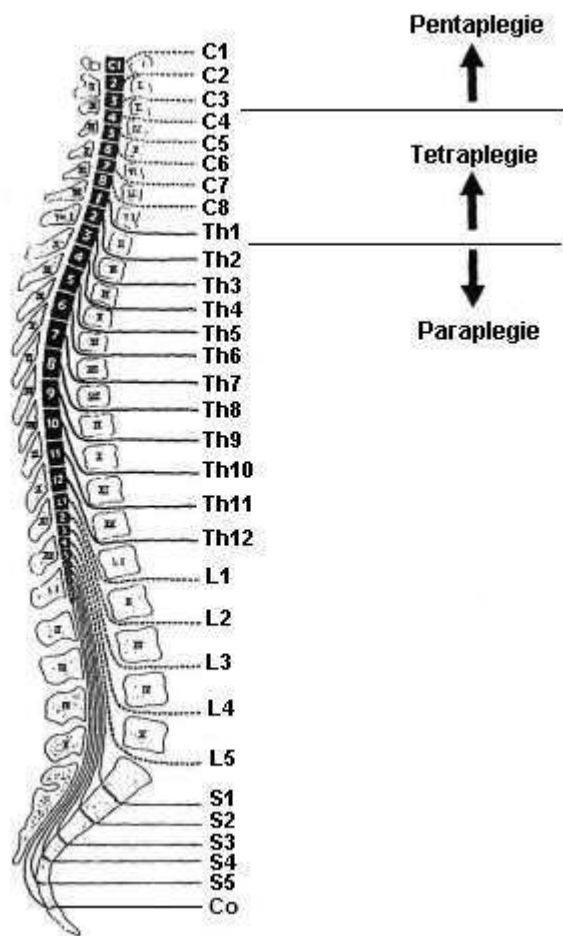
### 2.3 Poruchy sfinkterové

Jde o poruchy svěračů močového měchýře a konečníku.

- Retence – je zadržování moči, stolice.
- Inkontinence – je neschopnost udržet moč, stolicí. [3]

---

<sup>1</sup> KŘÍŽ, Jiří. *Kurz vyšetření spinálního pacienta*, str. 3



Obrázek 1: Znáznornění pentaplegie, tetraplegie a paraplegie<sup>2</sup>

## 2.4 Poruchy trofické

Trofické změny se projevují na kůži, kde dochází ke vzniku dekubitů, dále na kostech, na nichž vzniká osteoporóza, která je důsledkem dekalcinace. Trofické změny postihují také svaly a jsou typické hlavně pro stádium míšního šoku. [3]

## 2.5 Poruchy sexuálních funkcí

Mezi tyto poruchy patří hlavně sexuální anestezie a erektilní dysfunkce, dále dyspareunie, což je „bolestivé či nepříjemné vnímání pohlavního styku“.<sup>3</sup> [9]

<sup>2</sup> Upraveno z: Paraplegie oder Tetraplegie. *Marktplatz für ausserschulisches Lernen* [online]. [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: [http://www.mal.ch/context/?\\_a=show&\\_nid=4788&\\_tid=4788](http://www.mal.ch/context/?_a=show&_nid=4788&_tid=4788)

<sup>3</sup> KAŇOVSKÝ, Petr - HERZIG, Roman. *Obecná neurologie*, str. 34

### 3 Míšní syndromy

Rozlišujeme dva typy míšních syndromů – transversální a longitudinální.

#### 3.1 Longitudinální (provazcovité, kordonální) syndromy míšní

Při provazcovitých syndromech jsou postiženy míšní dráhy (míšní provazce). Postižena je buď celá délka drah, pak se příznaky projevují na dolních končetinách, trupu i horních končetinách, nebo pouze distální část míšních provazců, potom pozorujeme příznaky na trupu a dolních končetinách, nebo pouze na dolních končetinách. Příčinou těchto poruch může být subakutní kombinovaná degenerace, nebo chronická myelopatie.

- Syndrom zadních provazců míšních (Lichtheim-Dejérine) – porucha hlubokého cití, spinální ataxie (porucha rovnováhy a pohybu, zhoršuje se při zavřených očích), snížení svalového tonu, šlachookosticová hyporeflexie až areflexie
- Syndrom postranních provazců míšních (Risien-Russel) – porucha povrchové citlivosti, spastické parézy
- Syndrom zadních a postranních provazců míšních (Crouzon) – kombinace obou výše popsanych [9]

#### 3.2 Transverzální léze míšní

##### 3.2.1 Syndrom hemisekce míšní (Brown-Séquardův)

Syndrom hemisekce míšní je jednostranné postižení míchy. Projevy tohoto syndromu jsou:

- 1) Homolaterální: homolaterálně pod místem léze vzniká porucha hybnosti (spastická paréza či plegie – přerušení pyramidové dráhy) a porucha hlubokého cití (přerušení zadních provazců), dále ipsilaterálně ve výši léze nacházíme chabou obrnu a sníženou kvalitu cití a těsně nad místem léze se nalézají radikulární zóna bolesti a parestézie.
- 2) Kontralaterální: kontralaterálně 2-3 segmenty pod místem léze (šikmý výstup míšních drah) je přítomna porucha taktilního a diskriminačního cití, cití pro bolest a teplo (přerušení již zkřížené spinothalamické dráhy).

Nejčastější příčinou hemisekce míšní jsou traumata (střelná, bodná) a extramedulární tumory. [9]



Obrázek 2: Symptomy míšní hemisekce<sup>4</sup>

### 3.2.2 Syndrom kompletní transversální léze míšní

Jestliže je mícha poškozena v celém svém průřezu, pak hovoříme o kompletní transversální lézi míšní. Klinický obraz je závislý na rychlosti vzniku léze (akutní míšní léze a postupná míšní léze) a na její lokalizaci.

#### Akutní míšní léze

Nejčastější příčinou akutní léze jsou traumata s frakturami páteře. „*Při akutně vzniklé transversální míšní lézi vzniká míšní šok, který je provázen kompletním útlumem míšní činnosti (tedy i reflexní), a proto v tomto období jsou vyhaslé reflexy, snížený tonus a léze má charakter pseudochabé obrny.*“<sup>5</sup> Dalšími projevy jsou kožní anestézie, porucha inervace svěračů (retence moči a stolice), potních žláz a porucha sexuálních funkcí. Vznik míšního šoku není zcela objasněn, nejspíše jde o kombinaci edému, ischemie a vlivu zánětlivých mediátorů, jež blokují nervový přenos. Spinální šok odezní do 1-3 týdnů, poté „*se navrácí funkce míšních struktur, je však zbavena supraspinální kontroly a vyvíjí se charakteristický obraz: spastická plegie s poruchou sfinkterů a sexuálních funkcí.*“<sup>6</sup> [1, 9]

<sup>4</sup> Symptomy míšní hemisekce. *Patologická fyziologie* [online]. [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: <http://www.pfyziol.upol.cz/sprava/prehravac.php?pres=60&sl=82>

<sup>5</sup> AMBLER, Zdeněk. *Neurologie: pro studenty lékařské fakulty*, str. 87

<sup>6</sup> KAŇOVSKÝ, Petr - HERZIG, Roman. *Obecná neurologie*, str. 35



### **Postupná míšní léze**

Klinický obraz této léze je podobný jako u akutní léze, ale nevzniká zde spinální šok. Příčinou mohou být extramedulární tumory a myelitidy. [9]

#### **3.2.3 Transverzální léze míšní podle topiky**

- Léze horní krční míchy (C1-C4) – centrální tetraplegie, paréza bránice - porucha spontánního dýchání
- Léze krční intumescence (C5-Th1) – tetraparéza (DK jsou plegické, HK mohou být pouze paretické)
- Léze hrudní míchy (Th1-Th12) – paraplegie DK
- Léze bederní intumescence (L1-S2) – paraparéza DK (nad úrovní léze - periferní, pod lézí - centrální)
- Léze epikonu (L5-S2) – postižení extenzorů nohy, omezená flexe nohy - plantární, dorzální, občas omezení flexe v koleni
- Léze konu (S3-Co) – postižení krátkých flexorů prstů, poruchy svěračů, perianální a perigenitální poruchy cití
- Léze kaudy – (kořenová léze – ne míšní!), kořenové bolesti, asymetrické parézy a poruchy cití, poruchy svěračů. [9, 21, 24]

## 4 Úrazy míchy

Nejčastější příčinou poškození míchy jsou: dopravní nehody, pády z výšky a sportovní úrazy zvláště pak skok do neznámé vody.

Poranění míchy (p. m.) rozdělujeme na:

- 1) P. m. při současném poranění páteře – tvoří většinu míšních poranění. „Nejčastější příčinou jsou luxace a luxační nebo kominutivní (tříštivé) zlomeniny, kdy dochází k akutní míšní kompresi a rovněž ke kompresi cévního zásobení s následnou míšní ischemií.“<sup>7</sup> Zlomeniny páteře vznikají při hyperflexi (přehnaný ohyb dopředu), hyperextenzi (přehnaný ohyb dozadu) a při přímém úderu na páteř.
- 2) P. m. bez současného poranění páteře – je vzácné (např. bodné poranění). [1]

### 4.1 Druhy poranění míchy

#### Míšní komoce (otřes míchy)

Míšní komoce je plně reverzibilní porušení funkce míchy. Nedochozí při ní k organickým změnám. Klinicky se projevuje jako transversální míšní léze. Odeznívá do několika hodin.

#### Míšní kontuze (zhmoždění míchy)

Míšní kontuze je trvalé poškození míšní tkáně, které zanechává funkční následky různého rozsahu. Podkladem je krevní výron, nekróza, cévní trombóza s edémem. Příčinou mohou být fraktury obratlů, dislokace úlomků, traumatický výhřez ploténky. Klinické projevy závisí na výšce kontuze.

#### Míšní komprese (útlak míchy)

Při dlouhodobém útlaku míchy, například vyhřezlou ploténkou nebo epidurálním hematomem, dochází ke snížení krevní cirkulace a následné ischemii a tím vzniká trvalé poškození míchy

#### Přerušování míchy

Přerušování míchy (transverzální léze míšní) je ireverzibilní poškození, vždy zůstávají funkční následky. [15]

---

<sup>7</sup> AMBLER, Zdeněk. *Neurologie: pro studenty lékařské fakulty*, str. 215

## 5 Organizace péče o pacienty s míšní lézí

Klinický průběh poranění míchy můžeme rozdělit do tří fází. První fázi dále dělíme na akutní a postakutní, druhá fáze je fáze chronická, třetí fáze – opakovaná hospitalizace. [25]

Pacient v akutní fázi, tzn. bezprostředně po úrazu páteře a míchy je transportován na spondylochirurgické oddělení. Tam je vykonán operační zákrok, při kterém je provedena dekomprese míchy, stabilizace páteře a léčba přidružených poranění.

Pacient v postakutní fázi (od 2. do 12. týdne po úrazu) je přeložen na spádovou spinální jednotku. V České republice se nacházejí čtyři spinální jednotky a to ve Fakultní nemocnici Brno Bohunice, v Krajské nemocnici Liberec a. s., ve Fakultní nemocnici s poliklinikou Ostrava – Poruba a ve Fakultní nemocnici Motol - Praha. Na těchto specializovaných odděleních se snaží minimalizovat důsledky míšních poranění zajištěním komplexní léčebné, ošetrovatelské a v první řadě rehabilitační péče. Speciální tým tak tvoří řada odborníků: neurolog, fyzioterapeut, ergoterapeut, internista, urolog, ale i sociální poradce a psycholog a spousta dalších lidí. Pacient se zde učí základy mobility a sebeobsluhy. [4, 25]

Pacient v chronické fázi, kdy je jeho zdravotní stav plně stabilizován, je umístěn na rehabilitační spinální jednotku v rehabilitačním zařízení. Tyto rehabilitační spinální jednotky se nacházejí v Rehabilitačním ústavu Kladruby, v Rehabilitačním ústavu Hrabyně a v Hamzově odborné léčebně pro děti a dospělé. Zde pacient pokračuje v intenzivní rehabilitaci a v nácviku co největší soběstačnosti po dobu 4 – 5 měsíců.

Pacient ve třetí fázi, kdy dochází k akutnímu zhoršení zdravotního stavu vlivem různých zdravotních komplikací, opakuje hospitalizaci a rehabilitační pobyty na spinální jednotce a na rehabilitační spinální jednotce. [4, 14, 25]

## 6 Neurologické vyšetření podle ASIA protokolu

ASIA (American Spinal Injury Association) skóre je mezinárodní standard pro neurologickou klasifikaci poranění míchy. Vyšetření podle ASIA protokolů používáme k určení úrovně a rozsahu míšní léze.

Zjišťuje se senzitivní úroveň, motorická úroveň a celková neurologická úroveň míšní léze. [2, 23]

### 6.1 Senzitivní úroveň (senzory level)

Senzitivní úroveň míšní léze je určena nejkaudálnějším dermatomem s neporušenou citlivostí pro lehký dotyk a diskriminační cití pro tupý a ostrý podnět.

Při vyšetřování senzitivní úrovně je testována citlivost klíčových bodů všech 28 dermatomů, na které je lidské tělo rozděleno. Citlivost těchto bodů je hodnocena zvlášť pro pravou a levou stranu podle stupnice:

- 0 – absent – žádná citlivost,
- 1 – impaired – snížená citlivost,
- 2 – normal – normální citlivost,
- NT – not testable – netestovatelný.

Za každý dermatom je tedy možné získat dva body, pro každou stranu je pak maximální počet bodů 56 pro lehký dotyk a 56 pro senzitivní cití, maximum senzitivních bodů je tudíž 2x112.

Lehký dotyk je testován prstem. Stupnice pro jeho hodnocení vypadá takto:

- 0 – pacient necítí lehký dotyk prstem,
- 1 – pacient má sníženou citlivost pro lehký dotyk pod neurologickou lézí,
- 2 – normální citlivost pro lehký dotyk,
- NT – nelze testovat klíčové body.

Diskriminační cití pro tupý a ostrý podnět je testováno pomocí zavíracího špendlíku (zavřený špendlík – tupý podnět, otevřený – ostrý podnět). Hodnotící stupnice vypadá takto:

- 0 – pacient není schopen rozpoznat rozdíl mezi tupým a ostrým koncem špendlíku nebo necítí vůbec nic,
- 1 – pacient pozná rozdíl mezi tupým a ostrým podnětem, ale intenzita píchnutí je nižší nebo vyšší ve srovnání s píchnutím na tváři,
- 2 – pacient spolehlivě rozliší ostrý a tupý podnět a síla píchnutí je stejná jako na tváři,
- NT – klíčové body není možno testovat nebo pacient nepozná rozdíl mezi ostrým a tupým podnětem na tváři.

Při určování senzitivní úrovně se testuje také hluboká anální citlivost (senzitivní funkce v segmentech S4/5), vyšetření se provádí digitálně per rektum. Přítomnost hluboké anální citlivosti je důležitým ukazatelem inkompletní míšní léze. [12, 23]

## 6.2 Motorická úroveň (motor level)

Při zjišťování motorické úrovně se testuje síla klíčových svalů deseti myotomů (pět pro horní končetinu a pět pro dolní končetinu) ve standardizovaných polohách. Síla těchto svalů je hodnocena zvlášť pro pravou a pro levou stranu podle stupnice:

- 0 – úplná ztráta hybnosti,
- 1 – palpovatelná nebo viditelná kontrakce,
- 2 – aktivní pohyb v plném rozsahu s vyloučením gravitace,
- 3 – aktivní pohyb v plném rozsahu proti gravitaci,
- 4 – aktivní pohyb v plném rozsahu proti mírnému odporu,
- 5 – aktivní pohyb v plném rozsahu proti úplnému odporu.

Každý klíčový sval může dosáhnout pěti bodů, maximum bodů pro jednu stranu jedné končetiny je tedy 25, proto maximum motorických bodů je 2x50.

Motorická úroveň míšní léze je dána nejkaudálnějším motoricky intaktním segmentem. „*Segment je považován za intaktní, pokud jeho klíčový sval má sílu na stupni 3 a více a sval nad ním má sílu na stupni 5.*“<sup>8</sup>

Myotomy, které nemají vlastní klíčové svaly (odpovídají segmentům C1-C4, Th2-L1, S2-S5), se netestují a jejich motorická úroveň je stanovena podle úrovně senzitivní. [12, 23]

---

<sup>8</sup> KRÍŽ, Jiří. *Kurz vyšetření spinálního pacienta*, str. 8

### 6.3 Neurologická úroveň léze (Neurological Level of Injury – NLI)

Neurologická úroveň léze je dána nejkaudálnějším míšním segmentem s normální senzitivní a motorickou funkcí na pravé i levé straně.

Při určování NLI hodnotíme, zda je léze kompletní či nekompletní, dále určujeme rozsah míšní léze – AIS (ASIA Impairment Scale) a zónu částečného zachování funkce pod NLI – ZPP (Zone of Partial Preservation).

Pro kompletnost/nekompletnost léze je rozhodující funkce v sakrálních segmentech S4/5. Jestliže je zachována senzitivní i motorická funkce v segmentech S4/5, jde o nekompletní lézi. Naopak při absenci motorické a senzitivní funkce v těchto segmentech, jde o kompletní lézi.

AIS vychází z Frankelovy stupnice, oproti ní lépe hodnotí stupeň C a D a navíc do hodnocení zahrnuje i segmenty S4-S5. AIS stupnice má 5 stupňů:

- AIS A – kompletní léze – není zachována senzitivní ani motorická funkce v segmentech S4-S5,
- AIS B – nekompletní léze – pod úrovní léze je zachována pouze citlivost, ne motorika, včetně segmentů S4-S5,
- AIS C – nekompletní léze – pod neurologickou úrovní léze je částečně zachována motorika, více než polovina klíčových svalů má svalovou sílu 0 - 2 (jsou na stupni menším než 3),
- AIS D – nekompletní léze – pod neurologickou lézí je motorická funkce u více než poloviny klíčových svalů na stupni 3 a více,
- AIS E – normální citlivost i motorika ve všech segmentech.

Zóna částečného zachování funkce se určuje jen u AIS A (kompletní léze). Jsou to dermatomy a myotomy pod neurologickou lézí s částečně zachovanou inervací. [12, 23]

## 7 Vyšetření SCIM

Škála SCIM (Spinal Cord Independence Measure) byla vytvořena pro vyšetření funkční nezávislosti pacientů s míšní lézí. Skládá se ze 4 oblastí a celkem 17 otázek. Výsledné skóre je v rozmezí 0 – 100 bodů.

První oblast obsahuje 4 dotazy, které se zaměřují na sebeobsluhu. Hodnotí se zde schopnosti pacienta ve stravování, koupeli, oblékání a úpravě zevnějšku. Skóre pro tuto oblast je v rozmezí 0 – 20.

Druhá oblast se týká dýchání a ovládání svěračů, obsahuje taktéž 4 dotazy, které hodnotí respiraci, ovládání svěračů, tím mikci a defekaci, a také použití toalety. Zde je skóre v rozmezí 0 – 40.

Třetí a čtvrtá část protokolu SCIM se zaměřuje na mobilitu. Třetí oblast hodnotí mobilitu v místnosti a na toaletě, zahrnuje tři dotazy – na mobilitu na lůžku a na přesuny lůžko - vozík a vozík - toaleta. Čtvrtá oblast hodnotí pomocí 6 dotazů mobilitu v interiéru a exteriéru na různé vzdálenosti, schopnost zvládat schody a přesuny vozík - auto , země - vozík. Za mobilitu je možno získat až 40 bodů. [12, 23]

## **PRAKTICKÁ ČÁST**



## 8 Statistické zpracování dat

Prvním cílem praktické části této práce je zjistit, jak se vyvíjí neurologická léze a soběstačnost u pacientů po pobytu na spinální jednotce a to pomocí statistického zpracování dat z formulářů ASIA a SCIM.

### 8.1 Cíle a Hypotézy

#### Cíle:

- Zjistit, zda u pacientů dochází ke zlepšení rozsahu léze a zlepšení neurologické výšky léze.
- Zjistit, zda má na zlepšení rozsahu a výšky léze vliv délka hospitalizace, věk a pohlaví pacientů a to jestli jsou paraplegičtí či tetraplegičtí.
- Zjistit u kolika procent pacientů dochází ke zvýšení ASIA skóre pro motoriku a pro citlivost.
- Zjistit, zda u pacientů dochází ke zlepšení míry nezávislosti.
- Zjistit, zda má na zlepšení soběstačnosti vliv délka hospitalizace, pohlaví pacientů, jejich věk a to jestli jsou paraplegičtí či tetraplegičtí
- Zjistit, ve které oblasti se míra nezávislosti zlepšuje nejvíce.

#### Hypotézy:

##### Hypotéza 1a

- $H_0$ : Není rozdíl mezi rozsahy lézí na začátku a na konci péče na SJ.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi rozsahy lézí na začátku a na konci péče na SJ.

##### Hypotéza 1b

- $H_0$ : Není rozdíl mezi výškami lézí na začátku a na konci péče na SJ.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi výškami lézí na začátku a na konci péče na SJ.

##### Hypotéza 2a

- $H_0$ : Zlepšení rozsahu léze není závislé na době hospitalizace.
- $H_A$ : Zlepšení rozsahu léze je závislé na době hospitalizace.

##### Hypotéza 2b

- $H_0$ : Zlepšení výšky léze není závislé na době hospitalizace.
- $H_A$ : Zlepšení výšky léze je závislé na době hospitalizace.

##### Hypotéza 3a

- $H_0$ : Zlepšení rozsahu léze není závislé na věku pacienta.
- $H_A$ : Zlepšení rozsahu léze je závislé na věku pacienta.

#### Hypotéza 3b

- $H_0$ : Zlepšení výšky léze není závislé na věku pacienta.
- $H_A$ : Zlepšení výšky léze je závislé na věku pacienta.

#### Hypotéza 4a

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u mužů a u žen.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u mužů a u žen.

#### Hypotéza 4b

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením výšky léze u mužů a u žen.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením výšky léze u mužů a u žen.

#### Hypotéza 5a

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u paraplegiků a u tetraplegiků.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u paraplegiků a u tetraplegiků.

#### Hypotéza 5b

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením výšky léze u paraplegiků a u tetraplegiků.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením výšky léze u paraplegiků a u tetraplegiků.

#### Hypotéza 6

- $H_0$ : Není rozdíl mezi počtem bodů získaných při vyšetření míry nezávislosti SCIM na začátku a na konci péče na SJ.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi počtem bodů získaných při vyšetření míry nezávislosti SCIM na začátku a na konci péče na SJ.

#### Hypotéza 7

- $H_0$ : Zlepšení míry soběstačnosti není závislé na délce hospitalizace.
- $H_A$ : Zlepšení míry soběstačnosti je závislé na délce hospitalizace.

#### Hypotéza 8

- $H_0$ : Zlepšení míry soběstačnosti není závislé na věku pacienta.
- $H_A$ : Zlepšení míry soběstačnosti je závislé na věku pacienta.

#### Hypotéza 9

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u mužů a u žen.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u mužů a u žen.

#### Hypotéza 10

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u paraplegiků a u tetraplegiků.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u paraplegiků a u tetraplegiků.

## 8.2 Charakteristika výzkumného souboru

### 8.2.1 Charakteristika výzkumného souboru ASIA

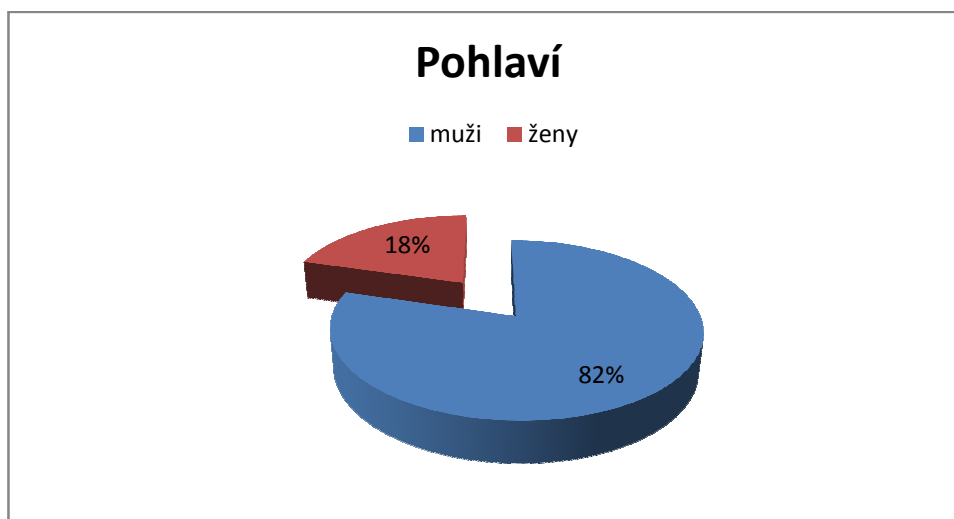
Výzkumný soubor tvoří akutní pacienti ze Spinální jednotky v Krajské nemocnici Liberec a.s., kteří byli hospitalizováni v období od ledna do prosince 2011, a u kterých bylo provedeno vyšetření neurologického obrazu podle protokolu ASIA.

*Tabulka 1: Charakteristika výzkumného souboru ASIA*

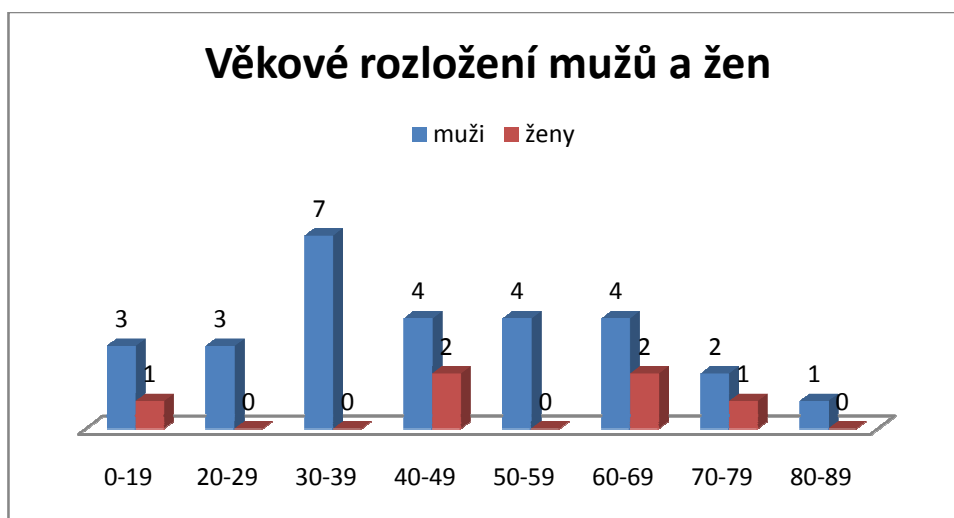
pohlaví	muži	28	82%
	ženy	6	18%
paraplegie / tetraplegie	paraplegie	22	65%
	tetraplegie	12	35%
věk	46 (SD 19) let		
délka hospitalizace	66 (SD 30) dní		
NLI při přijetí	C	12	35%
	Th	14	41%
	L	8	24%
rozsah léze (AIS)	A	8	24%
	B	9	26%
	C	10	29%
	D	7	21%
	E	0	0%
kompletnost / nekompletnost léze	kompletní	7	21%
	nekompletní	27	79%
příčina léze	pád	12	35%
	dopravní nehoda	8	23%
	skoky	2	6%
	sport	2	6%
	jiné	3	9%
	neúrazová	7	21%

Z tabulky 1 vidíme, že výzkumný soubor se skládá z 34 pacientů. Z toho je 28 mužů a 6 žen. Průměrný věk pacientů je 46 let (velká směrodatná odchylka (19) je důsledkem širokého věkového rozmezí pacientů). 22 pacientů z tohoto souboru je paraplegických a 12 pacientů tetraplegických, 7 z nich má lézi kompletní a 27 nekompletní. Průměrná doba hospitalizace je 66 dní. Nejčastěji poškozenými segmenty míchy při příjmu pacienta jsou hrudní segmenty (41%), dále krční (35%) a

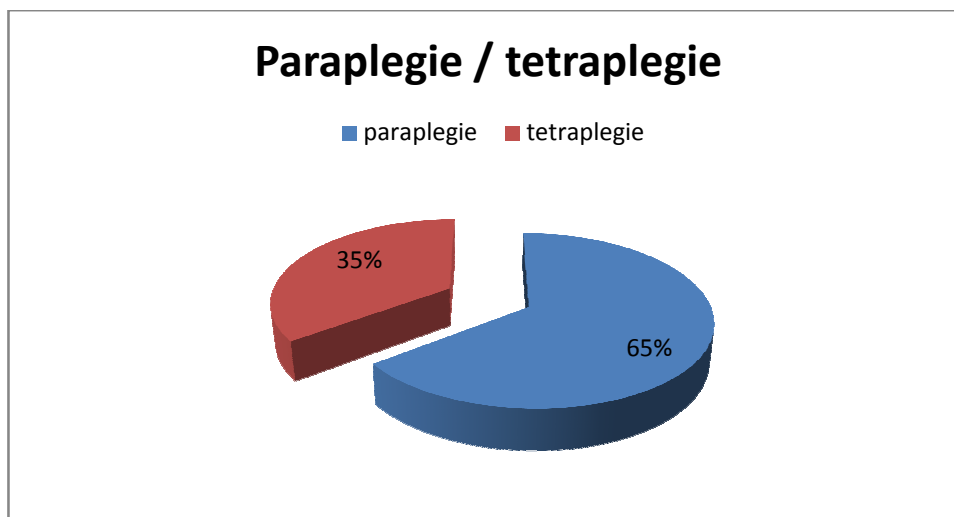
nakonec bederní (24%). Nejčastějším rozsahem míšní léze (AIS) při příjmu pacienta je C (29%) následuje B (26%), A (24%) a D (21%). Nejčastější příčinou poškození míchy jsou různé pády (35%), druhou nejčastější příčinou jsou dopravní nehody (23%), další příčiny jsou skoky, sport, příčiny neúrazové a jiné.



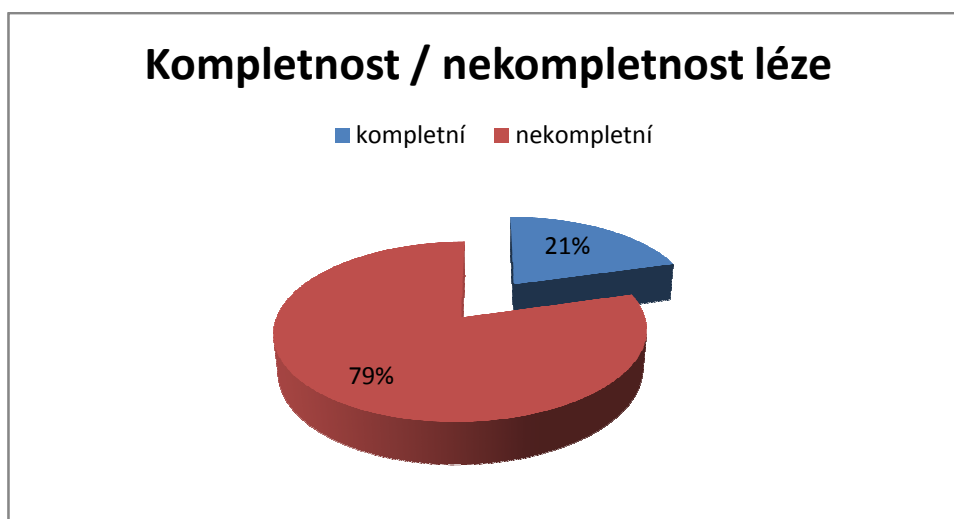
*Graf 1: Rozložení pohlaví ve výzkumném souboru ASIA.*



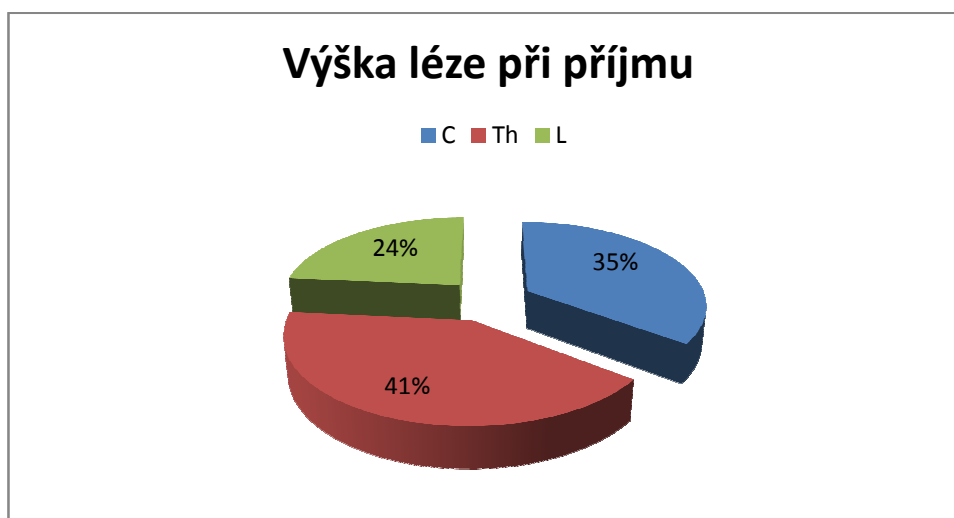
*Graf 2: Věkové rozložení mužů a žen výzkumného souboru ASIA.*



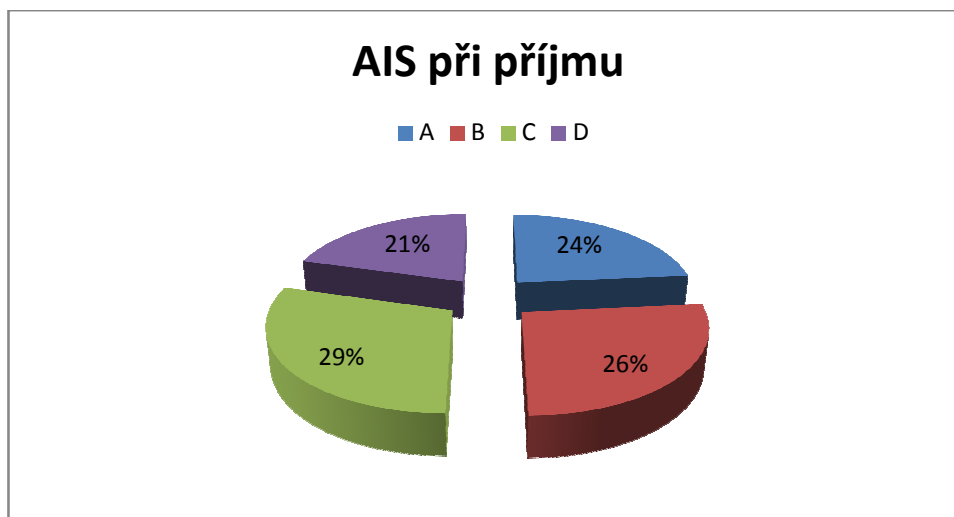
*Graf 3: Rozložení paraplegie a tetraplegie ve výzkumném souboru ASIA.*



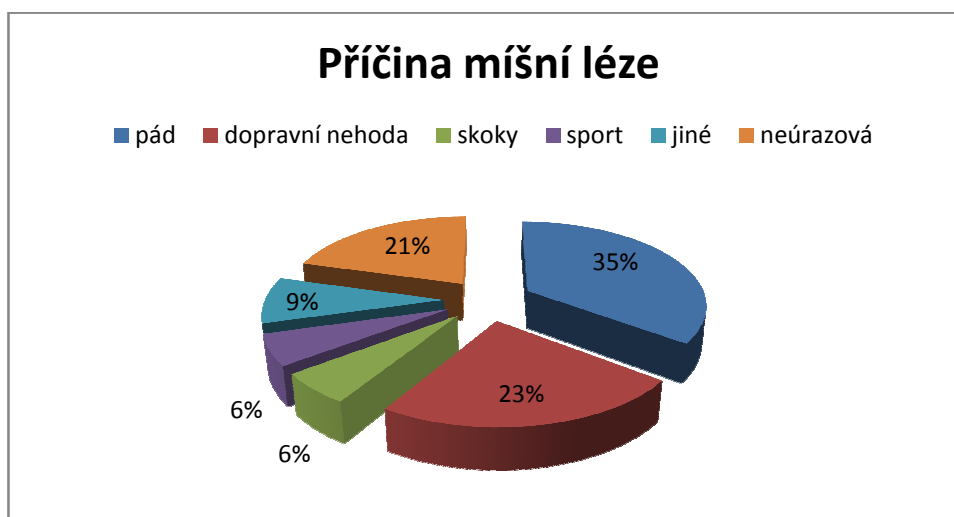
*Graf 4: Kompletnost a nekompletnost léze ve výzkumném souboru ASIA.*



*Graf 5: Výšky lézí u výzkumného souboru ASIA při příjmu.*



*Graf 6: Rozsahy lézí výzkumného souboru ASIA při příjmu.*



*Graf 7: Příčiny míšních lézí u výzkumného souboru ASIA.*

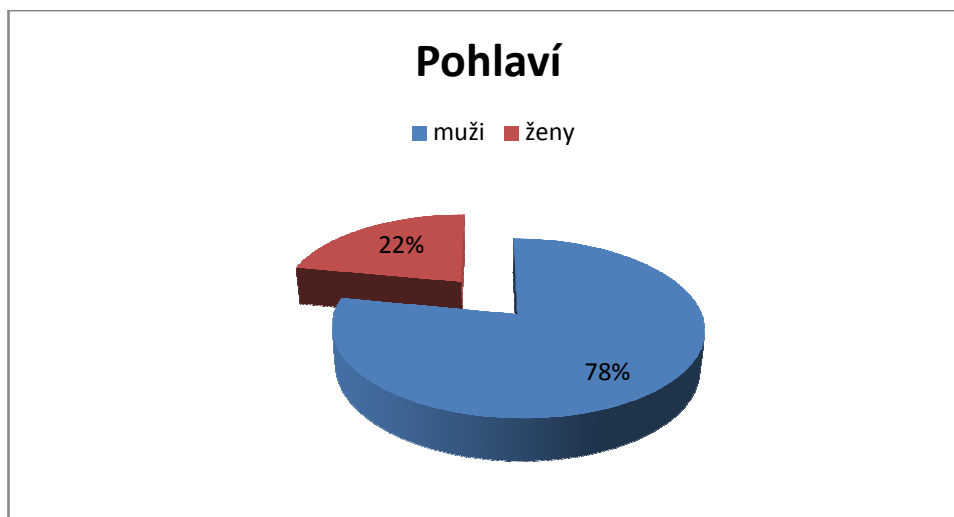
## 8.2.2 Charakteristika výzkumného souboru SCIM

Výzkumný soubor tvoří akutní pacienti ze Spinální jednotky v Krajské nemocnici Liberec a.s., kteří byli hospitalizováni v období od ledna do prosince 2011 a u kterých bylo provedeno vyšetření míry nezávislosti podle protokolu SCIM.

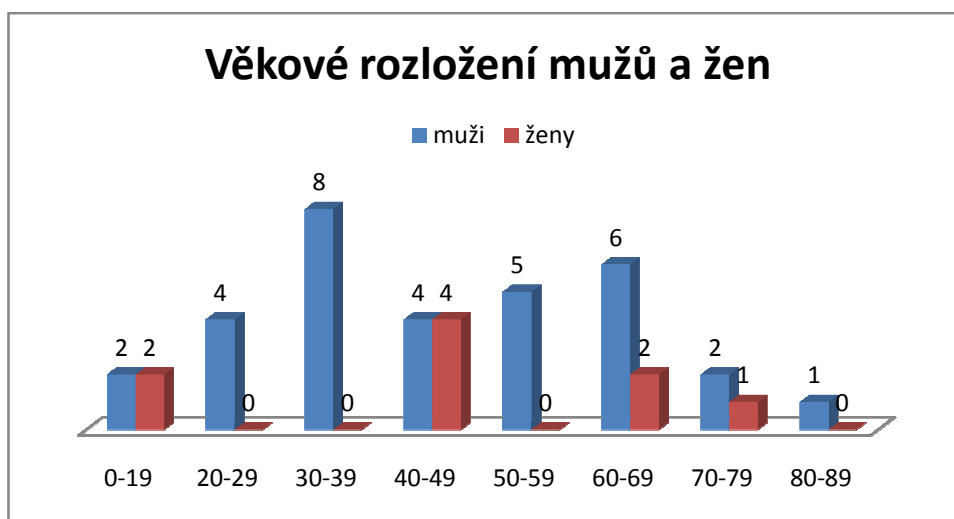
Tabulka 2: Charakteristika výzkumného souboru SCIM

pohlaví	muži	32	78%
	ženy	9	22%
paraplegie / tetraplegie	paraplegie	24	59%
	tetraplegie	17	41%
věk	27 (SD 21) let		
délka hospitalizace	61 (SD 33) dní		
SCIM body při příjmu / při propuštění	sebeobsluha	6 (SD 4)	12 (SD 7)
	dýchání a ovládání svěračů	12 (SD 9)	23 (SD 13)
	mobilita	4 (SD 6)	14 (SD 10)
	celkem	21 (SD 17)	48 (SD 28)
příčina léze	pád	16	39%
	dopravní nehoda	8	20%
	skoky	3	7%
	sport	1	2%
	jiné	6	15%
	neúrazové	7	17%

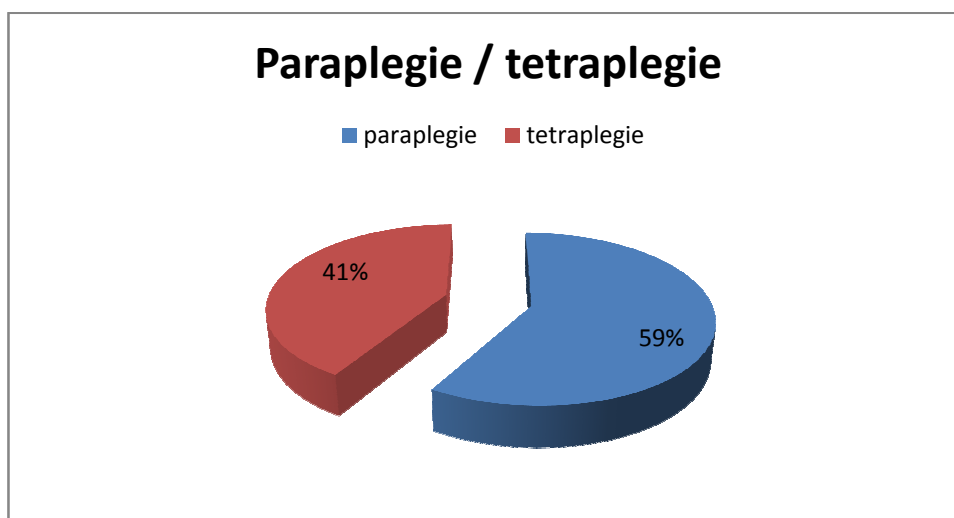
Z tabulky 2 je vidět, že výzkumný soubor tvoří 41 pacientů, z toho je 32 mužů a 9 žen. Průměrný věk souboru je 27 let (velká směrodatná odchylka (21) ukazuje na široké věkové rozmezí pacientů). Průměrná délka hospitalizace je 61 dní. V tomto souboru je 24 paraplegiků a 17 tetraplegiků. Nejčastější příčinou míšní léze jsou, stejně jako u předchozího souboru, pády a poté dopravní nehody. Průměrný počet SCIM bodů, kterého pacienti dosahují při příjmu v oblasti sebeobsluhy je 6. V oblasti dýchání a ovládání svěračů 12 a v oblasti mobility 4. Celkový průměr ve všech oblastech je 21 bodů.



*Graf 8: Rozložení pohlaví ve výzkumném souboru SCIM.*

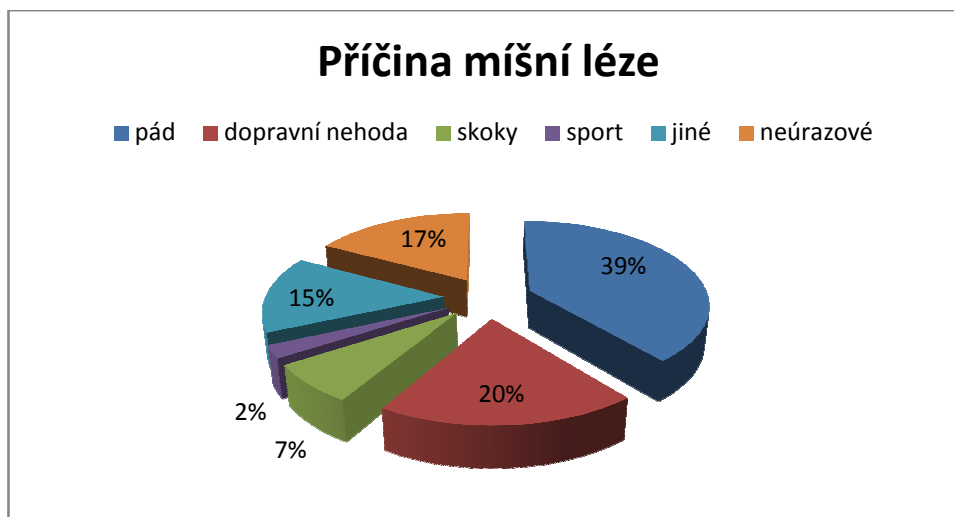


*Graf 9: Věkové rozložení mužů a žen výzkumného souboru SCIM.*

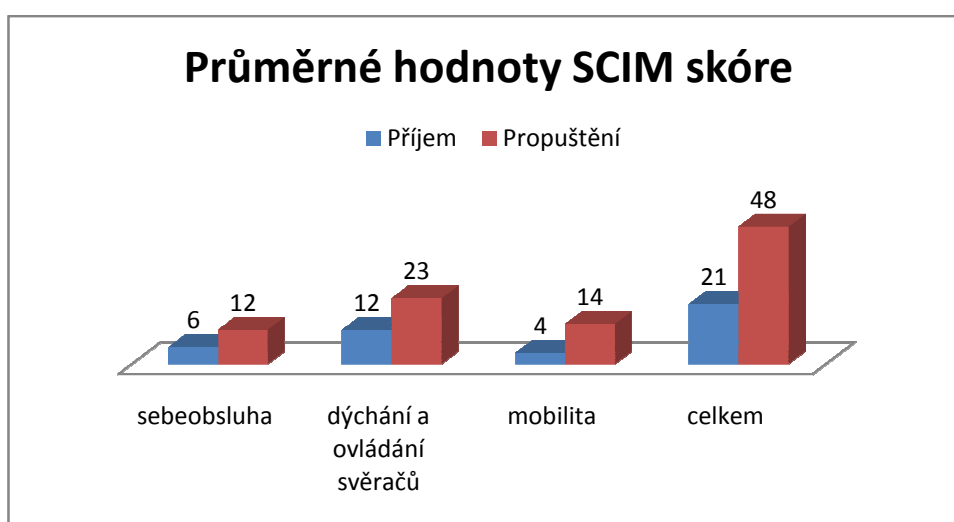


*Graf 10: Rozložení paraplegie a tetraplegie ve výzkumném souboru SCIM.*





Graf 11: Příčiny míšních lézí u výzkumného souboru SCIM.



Graf 12: Průměrné hodnoty SCIM skóre.

### 8.3 Metodika a organizace výzkumu

Údaje potřebné ke zpracování statistického výzkumu byly získány z lékařské dokumentace pacientů Spinální jednotky v Krajské nemocnici Liberec a. s.. Použity byly zejména protokoly o vyšetření neurologického obrazu podle ASIA a protokoly o vyšetření míry nezávislosti SCIM.

Do výzkumu byli vybráni akutní pacienti za období leden – prosinec 2011. Ze souboru 54 akutních pacientů museli být někteří vyřazeni kvůli neúplnosti údajů. Proto reprezentativní vzorek pro výzkum ASIA tvořilo 34 pacientů a pro výzkum SCIM 41 pacientů.

Ke statistickému zpracování byl použit program Microsoft Office Excel 2007. Všechny statistické testy byly provedeny na hladině spolehlivosti 0,05. Interval spolehlivosti byly počítány se spolehlivostí 95 %.

### 8.3.1 Použité statistické testy

- Test normality Shapiro – Wilk

Tímto testem se ověřuje, zda náhodný výběr pochází z normálního rozdělení. Nulová hypotéza  $H_0$  zní: Empirické a normální pravděpodobnostní rozdělení

se statisticky významně neliší. Testovací statistika je  $W = \frac{\left(\sum_{i=1}^m a_i^{(n)}(X_{n-i+1}^* - X_i^*)\right)^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$ ,

kde  $m = \frac{n}{2}$ , je-li  $n$  sudé a  $m = \frac{n-1}{2}$ , je-li  $n$  liché,  $n$  je rozsah výběru,  $\bar{X}$  je aritmetický průměr,  $X_i^*$  jsou hodnoty  $X_i$  uspořádané podle velikosti do neklesající posloupnosti a koeficienty  $a_i^{(n)}$  jsou tabelovány. Nulovou hypotézu zamítáme, když  $W \leq$  tabelovaná kritická hodnota  $W(n, \alpha)$ . [13]

- Neparametrický pořadový test Mann – Whitney

Tento test slouží k porovnávání dvou různých výběrových souborů, které nemají normální rozdělení pravděpodobnosti. Nulová hypotéza  $H_0$  zní: Pravděpodobnostní rozdělení obou výběrů je shodné. Alternativní hypotéza  $H_A$ : Pravděpodobnostní rozdělení obou výběrů se liší. Nejprve je nutné seřadit hodnoty všech pozorování do neklesající posloupnosti a určit jejich pořadí. Poté se vypočítají testovací statistiky  $U_1 = S_1 - \frac{n_1(n_1+1)}{2}$ ,  $U_2 = S_2 - \frac{n_2(n_2+1)}{2}$ , kde  $n_1, n_2$  jsou rozsahy výběrů a  $S_1, S_2$  jsou součty pořadí jednotlivých výběrů. Nulovou hypotézu zamítáme, pokud je menší z hodnot  $U_1$  a  $U_2 <$  než tabelovaná kritická hodnota  $U(n_1, n_2, \alpha)$ . [26]

- Wilcoxonův párový test

Je to neparametrický pořadový test založený na porovnávání párových hodnot jednoho výběrového souboru. Obvykle to bývá měření před a po nějakém zásahu. Nulová hypotéza  $H_0$ : Medián rozdílů je nulový. Alternativní hypotéza  $H_A$ : Medián rozdílů je různý od nuly. Pro testování je nejprve nutné vypočítat rozdíly mezi párovými hodnotami, přičemž nulové rozdíly do dalšího výpočtu nezařazujeme ( $n$ - počet párů s nenulovým rozdílem). Poté určíme pořadí rozdílů v absolutních hodnotách a nakonec vypočteme součet pořadí kladných rozdílů

$S_+$  a součet pořadí záporných rozdílů  $S_-$ . Nulovou hypotézu zamítáme, když je menší z  $S_+$  a  $S_-$  tabelovaná kritická hodnota  $S_{(n,\alpha)}$ .

- Spearmanův test nezávislosti

Neparametrický pořadový test, jenž zjišťuje, zda jsou sledované veličiny  $(X, Y)$ , které nemají normální rozdělení dat, na sobě závislé. Nulová hypotéza  $H_0$ : Veličiny jsou nezávislé. Alternativní hypotéza  $H_A$ : Sledované veličiny jsou na sobě závislé. Spearmanův korelační koeficient je  $r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$ , kde  $d_i$  jsou rozdíly mezi pořadím hodnot  $X_i$  a  $Y_i$  a  $n$  je počet korelačních dvojic. Nulovou hypotézu zamítáme, pokud absolutní hodnota  $|r_s| >$  tabelovaná kritická hodnota  $r_{s(n,\alpha)}$ . Korelační koeficient nabývá hodnot pouze od -1 do 1. Znaménko minus ukazuje na opačné pořadí sledovaných veličin. Čím více se korelační koeficient blíží nule, tím méně jsou veličiny na sobě závislé.

- Interval spolehlivosti pro populační pravděpodobnost

Sestrojením intervalu spolehlivosti získáme informace o procentu výskytu nějaké vlastnosti v populaci. Vzorec pro 95% interval spolehlivosti je

$$p \pm 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}, \text{ kde } p \text{ je relativní četnost výskytu vlastnosti ve výběrovém}$$

souboru a  $n$  je rozsah souboru. [7, 13, 26]

## 8.4 Výsledky

U všech dat bylo testem normality Shapiro – Wilk zjištěno, že nepochází z normálního rozdělení. Proto byly k testování hypotéz využívány převážně neparametrické testy.

### 8.4.1 Výzkum ASIA

Hypotéza 1a

- $H_0$ : Není rozdíl mezi rozsahy lézí na začátku a na konci péče na SJ.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi rozsahy lézí na začátku a na konci péče na SJ.

Hypotéza 1b

- $H_0$ : Není rozdíl mezi výškami lézí na začátku a na konci péče na SJ.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi výškami lézí na začátku a na konci péče na SJ.

Pro testování těchto hypotéz byl vybrán neparametrický Wilcoxonův párový test. Výsledky tohoto testu jsou zapsány do tabulky 3. Jelikož u obou testů menší z hodnot  $S$  ( $S_- = 0$  pro rozsah,  $S_- = 21$  pro výšku léze) jsou menší než kritické hodnoty

(8 pro rozsah, 40 pro výšku léze), zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch hypotézy alternativní. To znamená, že mezi rozsahy a výškami lézí na začátku a na konci péče na SJ jsou na hladině spolehlivosti 0,05 statisticky významné rozdíly. Jelikož u obou testů je hodnota  $S^+$  větší znamená to, že dochází ke zlepšení rozsahu i výšky léze.

*Tabulka 3: Výsledky Wilcoxonova testu – hypotéza 1a, 1b*

	AIS	NLI
S +	55	132
S -	0	21
kritická hodnota S	8	40
H0	zamítáme	zamítáme

#### Hypotéza 2a

- $H_0$ : Zlepšení rozsahu léze není závislé na době hospitalizace.
- $H_A$ : Zlepšení rozsahu léze je závislé na době hospitalizace.

#### Hypotéza 2b

- $H_0$ : Zlepšení výšky léze není závislé na době hospitalizace.
- $H_A$ : Zlepšení výšky léze je závislé na době hospitalizace.

Před otestováním závislosti byla data popsána ukazateli popisné statistiky, ta je uvedena v tabulce 4 a v tabulce 5. Vývoj rozsahu léze byl rozdělen do dvou kategorií: žádný a zlepšení. Vývoj výšky léze byl zapsán do třech kategorií: zhoršení, žádný a zlepšení. Z délky hospitalizace pak byly pro jednotlivé kategorie vypočítány průměry, směrodatné odchylky, minima, maxima a mediány. Již z popisné statistiky můžeme vidět, že veličiny jsou nezávislé – mediány a průměry se moc neliší. To bylo následně potvrzeno Spearmanovým testem nezávislosti. Výsledky Spearmanova testu ukazuje tabulka 6. Protože jsou vypočítané hodnoty Spearmanova korelačního koeficientu (0,20 pro rozsah a 0,06 pro výšku léze) menší než kritické hodnoty (0,34 v obou případech), nulovou hypotézu nemůžeme zamítnout. To znamená, že nebyla prokázána statisticky významná závislost mezi dobou hospitalizace a zlepšením rozsahu léze ani výšky léze.

Tabulka 4: Popisná statistika – hypotéza 2a

Vývoj rozsahu léze	počet pacientů	Hospitalizace (dny)				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
žádný	24	17	133	63	67,08	31,87
zlepšení	10	18	107	64	64,50	25,16
celkem	34	17	133	64	66,32	29,70

Tabulka 5: Popisná statistika – hypotéza 2b

Vývoj výšky léze	počet pacientů	Hospitalizace (dny)				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
zhoršení	3	29	111	98	79,33	44,07
žádný	16	17	133	61,5	63,94	31,58
zlepšení	15	29	130	63	66,27	26,27
celkem	34	17	133	64	66,32	29,70

Tabulka 6: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 2a, 2b

	rozsah	výška
$r_s$	0,20	0,06
kritická hodnota $r_s$	0,34	0,34
$H_0$	nezamítáme	nezamítáme

#### Hypotéza 3a

- $H_0$ : Zlepšení rozsahu léze není závislé na věku pacienta.
- $H_A$ : Zlepšení rozsahu léze je závislé na věku pacienta.

#### Hypotéza 3b

- $H_0$ : Zlepšení výšky léze není závislé na věku pacienta.
- $H_A$ : Zlepšení výšky léze je závislé na věku pacienta.

Pro testování těchto hypotéz byl opět použit Spearmanův test nezávislosti. Popisnou statistiku obsahují tabulky 7 a 8. Opět byly použity stejné kategorie pro vývoj rozsahu a výšky léze a pro tyto kategorie byly počítány průměry, minima, maxima, mediány a směrodatné odchylky z věků pacientů. Výsledky Spearmanova testu shrnuje tabulka 9. Nulovou hypotézu nezamítáme, protože hodnoty Spearmanova korelačního

koeficientu (0,31 pro rozsah a 0,16 pro výšku léze) jsou menší než kritická hodnota (0,34). Mezi věkem pacientů a zlepšením rozsahu a výšky léze není tedy statisticky významná závislost.

*Tabulka 7: Popisná statistika – hypotéza 3a*

Vývoj rozsahu léze	počet pacientů	věk				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
žádný	24	14	78	40	44,04	19,37
zlepšení	10	26	80	46,5	50,10	16,38
celkem	34	14	80	40,5	45,82	18,51

*Tabulka 8: Popisná statistika – hypotéza 3b*

Vývoj výšky léze	počet pacientů	věk				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
zhoršení	3	27	62	52	47	18,03
žádné	16	17	80	38,5	43,50	19,73
zlepšení	15	14	75	43	48,07	18,23
celkem	34	14	80	40,5	45,82	18,51

*Tabulka 9: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 3a,3b*

	rozsah	výška
$r_s$	0,31	0,16
kritická hodnota $r_s$	0,34	0,34
$H_0$	nezamítáme	nezamítáme

#### Hypotéza 4a

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u mužů a u žen.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u mužů a u žen.

#### Hypotéza 4b

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením výšky léze u mužů a u žen.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením výšky léze u mužů a u žen.

Pro testování těchto hypotéz byl použit neparametrický pořadový test Mann - Whitney. Už z popisných statistik, které jsou uvedeny v tabulkách 10 a 11,

je patrné, že mezi muži a ženami nejsou výrazné rozdíly ve zlepšení rozsahu ani výšky léze. Výsledky Mann – Whitneyova testu ukazuje tabulka 12. Protože menší z hodnot  $U$  ( $U_2=70,5$  pro rozsah léze, a  $U_1=79,5$  pro výšku léze) je u obou testů větší než kritická hodnota (40), nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. To znamená, že není statisticky významný rozdíl mezi zlepšením rozsahu ani výšky léze u mužů a u žen.

*Tabulka 10: Popisná statistika – hypotéza 4a*

	počet	zlepšení rozsahu léze (stupně)				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
muži	28	0	3	0	0,39	0,66
ženy	6	0	1	0	0,17	0,41
celkem	34	0	3	0	0,35	0,65

*Tabulka 11: Popisná statistika – hypotéza 4b*

	počet	zlepšení výšky léze (segmenty)				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
muži	28	-2	8	0	1,14	2,30
ženy	6	0	3	0,5	0,83	1,17
celkem	34	-2	8	0	1,09	2,14

*Tabulka 12: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 4a, 4b*

	rozsah	výška
$U_1$	97,5	79,5
$U_2$	70,5	88,5
kritická hodnota $U$	40	40
$H_0$	nezamítáme	nezamítáme

#### Hypotéza 5a

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u paraplegiků a u tetraplegiků.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením rozsahu léze u paraplegiků a u tetraplegiků.

#### Hypotéza 5b

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením výšky léze u paraplegiků a u tetraplegiků.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením výšky léze u paraplegiků a u tetraplegiků.

Stejně jako u předchozích hypotéz byl také použit neparametrický pořadový test Mann – Whitney. Tabulky 13 a 14 uvádějí popisnou statistiku a tabulka 15 shrnuje výsledky testování. Nulovou hypotézu nezamítáme, protože menší z hodnot U ( $U_1=121$  pro rozsah léze, a  $U_2=108$  pro výšku léze) je u obou testů větší než kritická hodnota (77). Není tedy statisticky významný rozdíl mezi zlepšením rozsahu a výšky léze u paraplegiků a u tetraplegiků.

*Tabulka 13: Popisná statistika – hypotéza 5a*

	počet	zlepšení rozsahu léze (stupně)				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
paraplegie	22	0	1	0	0,28	0,46
tetraplegie	12	0	3	0	0,50	0,90
celkem	34	0	3	0	0,35	0,65

*Tabulka 14: Popisná statistika – hypotéza 5b*

	počet	zlepšení výšky léze (segmenty)				
		minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
paraplegie	22	-1	8	0,5	1,41	2,40
tetraplegie	12	-2	4	0	0,50	1,45
celkem	34	-2	8	0	1,09	2,14

*Tabulka 15: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 5a, 5b*

	rozsah	výška
$U_1$	121	156
$U_2$	143	108
kritická hodnota U	77	77
$H_0$	nezamítáme	nezamítáme

Jedním z cílů bylo také zjistit, u kolika procent pacientů dochází ke zvýšení ASIA skóre pro motoriku a citlivost.

Abychom splnili tento cíl, byly pro motoriku, citlivost na lehký dotyk a citlivost pro diskriminační čítí spočítány 95% intervaly spolehlivosti pro populační pravděpodobnost. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 16. Ke zlepšení motoriky dochází u 66 % až 93 % pacientů. U 49 % až 92 % procent pacientů dochází ke zlepšení



citlivosti na lehký dotyk a u 42 % až 75 % pacientů ke zlepšení citlivosti pro diskriminační čítí.

*Tabulka 16: Intervaly spolehlivosti – ASIA*

	motorika	lehký dotyk	diskriminační čítí
počet pacientů	34		
počet zlepšení	27	24	20
p	0,794118	0,705882	0,588235
95% interval spolehlivosti	66 % - 93 %	49 % - 92 %	42 % - 75 %

#### 8.4.2 Výzkum SCIM

##### Hypotéza 6

- H<sub>0</sub>: Není rozdíl mezi počtem bodů získaných při vyšetření míry nezávislosti SCIM na začátku a na konci péče na SJ.
- H<sub>A</sub>: Je rozdíl mezi počtem bodů získaných při vyšetření míry nezávislosti SCIM na začátku a na konci péče na SJ.

Tato hypotéza byla testována neparametrickým Wilcoxonovým párovým testem. Výsledky tohoto testu jsou v tabulce 17. Jelikož menší z hodnot S ( $S^- = 0$ ) je menší než kritická hodnota (195), zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch hypotézy alternativní. A tedy mezi počtem bodů získaných při vyšetření míry soběstačnosti na začátku a na konci péče na SJ jsou na hladině spolehlivosti 0,05 statisticky významné rozdíly. Protože hodnota  $S^+$  je větší než  $S^-$ , můžeme říci, že dochází u pacientů ke zlepšení míry nezávislosti.

*Tabulka 17: Výsledky Wilcoxonova testu – hypotéza 6*

S +	630
S -	0
kritická hodnota S	195
H <sub>0</sub>	zamítáme

##### Hypotéza 7

- H<sub>0</sub>: Zlepšení míry soběstačnosti není závislé na délce hospitalizace.
- H<sub>A</sub>: Zlepšení míry soběstačnosti je závislé na délce hospitalizace.

Zlepšení míry nezávislosti bylo vypočítáno rozdílem bodů získaných při vyšetření SCIM na začátku a na konci péče. Popisná statistika je uvedena v tabulce 18. Pro tuto hypotézu byl vypočten Spearmanův test nezávislosti, jehož výsledky jsou uvedeny v tabulce 19. Nezamítáme nulovou hypotézu, protože absolutní hodnota Spearmanova korelačního koeficientu (0,195) není větší než kritická hodnota (0,309). Znamená to, že mezi délkou hospitalizace a zlepšením míry soběstačnosti není statisticky významná závislost.

*Tabulka 18: Popisná statistika – hypotéza 7*

délka hospitalizace (dny)	SCIM skóre					
	počet	minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
0-29	8	0	61	22	29,63	25,35
30-59	13	0	68	30	34,31	24,17
60-89	12	0	57	26,5	26,08	16,23
90 a víc	8	7	40	11	14,00	15,42
celkem	41	0	68	25	27,02	21,32

*Tabulka 19: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 7*

$r_s$	-0,195
kritická hodnota $r_s$	0,309
$H_0$	nezamítáme

#### Hypotéza 8

- $H_0$ : Zlepšení míry soběstačnosti není závislé na věku pacienta.
- $H_A$ : Zlepšení míry soběstačnosti je závislé na věku pacienta

Zlepšení míry soběstačnosti bylo popsáno charakteristikami popisné statistiky, to ukazuje tabulka 20. Stejně jako u předchozí hypotézy byl použit Spearmanův test nezávislosti. Tabulka 21 ukazuje, že absolutní hodnota Spearmanova korelačního koeficientu (0,313) je větší než kritická hodnota (0,309), to znamená, že zamítáme nulovou hypotézu. Tímto testem byla prokázána statisticky významná závislost mezi zlepšením míry nezávislosti pacientů a jejich věkem. Jelikož  $r_s$  vyšlo záporné, jsou veličiny navzájem v opačném pořadí. Z toho vyplývá, že u mladších pacientů dochází k většímu zlepšení míry soběstačnosti.

Tabulka 20: Popisná statistika – hypotéza 8

	SCIM skóre					
věk	počet	minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
0-29	8	0	65	27,5	34,00	23,86
30-49	16	0	68	29	30,56	20,65
50-69	13	0	63	14	23,15	22,40
70-89	4	7	15	12	11,50	3,42
celkem	41	0	68	25	27,02	21,32

Tabulka 21: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 8

$r_s$	-0,313
kritická hodnota $r_s$	0,309
$H_0$	nezamítáme

#### Hypotéza 9

- $H_0$ : Není rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u mužů a u žen.
- $H_A$ : Je rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u mužů a u žen.

U této hypotézy byl počítán neparametrický pořadový test Mann - Whitney. V tabulce 22 je uvedena popisná statistika míry soběstačnosti. Výsledky Mann - Whitneyova testu jsou shrnuty v tabulce 23. Nulovou hypotézu nezamítáme, protože menší z obou  $U$  ( $U_2 = 114$ ) je větší než kritická hodnota (82). Mezi zlepšením míry soběstačnosti u mužů a u žen není na hladině spolehlivosti 0,05 statisticky významný rozdíl.

Tabulka 22: Popisná statistika – hypotéza 9

	SCIM skóre					
	počet	minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
muži	32	0	68	29	28,78	21,16
ženy	9	0	65	15	20,78	21,95
celkem	41	0	68	25	27,02	21,32

Tabulka 23: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 9

U1	174
U2	114
kritická hodnota U	82
H0	nezamítáme

#### Hypotéza 10

- H0: Není rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u paraplegiků a u tetraplegiků.
- HA: Je rozdíl mezi zlepšením míry nezávislosti u paraplegiků a u tetraplegiků.

Popisnou statistiku k této hypotéze najdeme v tabulce 24. K otestování hypotézy byl použit neparametrický pořadový test Mann – Whitney. Z tabulky 25 vidíme, že mešní z obou U ( $U_2 = 91$ ) je menší než kritická hodnota (129), proto nulovou hypotézu zamítáme. Je tedy statisticky významný rozdíl mezi zlepšením soběstačnosti u paraplegiků a tetraplegiků. Při porovnání mediánů a průměrů obou skupin můžeme říct, že u paraplegiků dochází k výraznějšímu zlepšení míry nezávislosti.

Tabulka 24: Popisná statistika – hypotéza 10

	SCIM skóre					
	počet	minimum	maximum	medián	průměr	směrodatná odchylka
paraplegie	24	7	68	37	35,38	20,00
tetraplegie	17	0	65	14	14,94	17,44
celkem	41	0	68	21	26,90	21,35

Tabulka 25: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 10

U1	317
U2	91
kritická hodnota U	129
H0	zamítáme

Posledním cílem statistického zpracování bylo zjistit, ve které oblasti se míra nezávislosti zlepšuje nejvíce.

Proto byly sestrojeny pro každou oblast 95% intervaly spolehlivosti pro populační pravděpodobnost. Výsledky shrnuje tabulka 26. Nejvíce se míra nezávislosti zlepšuje v oblasti sebeobsluhy, kde ke zlepšení dochází u 78 % až 98 % pacientů. Dále následuje oblast mobilita, tam se zlepšení projevuje u 71 % až 94 % pacientů. Poslední oblastí, ve které dochází ke zlepšení jen u 49 % až 78 % pacientů, je oblast dýchání a ovládání svěračů.

*Tabulka 26: Intervaly spolehlivosti – SCIM*

	sebeobsluha	dýchání a ovládání svěračů	mobilita
počet pacientů	41		
počet zlepšení	36	26	34
p	0,88	0,63	0,83
95% interval spolehlivosti	78 % - 98 %	49 % - 78 %	71 % - 94 %

## 9 ASIA databáze

Druhým cílem praktické části je vytvořit přehlednou databázi, do které se budou zaznamenávat údaje z vyšetření neurologického obrazu podle ASIA skóre.

### 9.1 Požadavky na databázi

- Jednoduché ovládání
- Přehlednost záznamů
- Zobrazit vývoj neurologické léze u jednotlivých pacientů
- Zobrazit počty a vypočítat procenta pacientů podle rozsahu léze, výšky léze, kompletnosti / nekompletnosti léze, pohlaví a paraplegie / tetraplegie.

### 9.2 Konceptuální model databáze

Databáze, neboli databázový systém, je uspořádaná množina dat. Skládá se z báze dat (DB), což jsou samotná data, a ze systému řízení báze dat (SŘBD), jenž slouží k přístupu a manipulaci s uloženými daty. [19]

Pro vytvoření ASIA databáze byl použit program Microsoft Office Access 2007. Je to program, pomocí něhož se vytvářejí relační databáze.

Základem relační databáze jsou tabulky, které jsou navzájem provázány určitými vztahy – relacemi. Tabulka reprezentuje množinu entit – objekty, které jsou předmětem zájmu. Sloupce tabulky nazýváme atributy, ty udávají vlastnosti entity. Jednotlivým řádkům v tabulce říkáme záznamy a položkou nazýváme údaj v daném sloupci a řádku. [11, 19]

ASIA databáze obsahuje tři tabulky. První tabulka s názvem Pacient je tvořena následujícími atributy: ID\_pacienta, jméno, příjmení, rodné číslo, rok narození a odvozenými atributy – pohlaví a věk (odvozené z jiných dat v databázi). Atributy druhé a třetí tabulky, které mají název ASIA\_příjem a ASIA\_propuštění, jsou téměř shodné: ID\_pacienta, datum vyšetření a atribut příjem/propuštění, který se vyplňuje automaticky. Dále tabulky tvoří sloupce, do nichž se píší údaje z vyšetření klíčových bodů a klíčových svalů. Nakonec v tabulkách najdeme atributy pro zhodnocení neurologické léze. Některé atributy těchto tabulek jsou také odvozené. Tabulka ASIA\_příjem navíc obsahuje odvozený sloupec paraplegie/tetraplegie.

Pro identifikaci záznamů slouží takzvané klíče:

- Kandidátní klíč je atribut (nebo skupina atributů), jehož hodnota jednoznačně identifikuje záznam v tabulce. Z kandidátního klíče se může stát primární klíč. Ten, ze kterého se primární klíč nestane, označujeme jako alternativní klíč.
- Primární klíč je atribut (nebo skupina atributů), jehož hodnota je pro každý záznam v tabulce unikátní, to znamená, že hodnota primárního klíče se v žádném záznamu neopakuje a také nesmí být prázdná (NULL). Primární klíč slouží tedy jako jednoznačný identifikátor záznamu.
- Cizí (nevlastní) klíč vytváří propojení jednoho či více atributů tabulky s atributem či atributy jiné (cizí) tabulky.

Pokud tabulka obsahuje alespoň jeden kandidátní klíč, je považována za silnou entitu, pokud neobsahuje žádný kandidátní klíč, jedná se o slabou entitu. [11, 19]

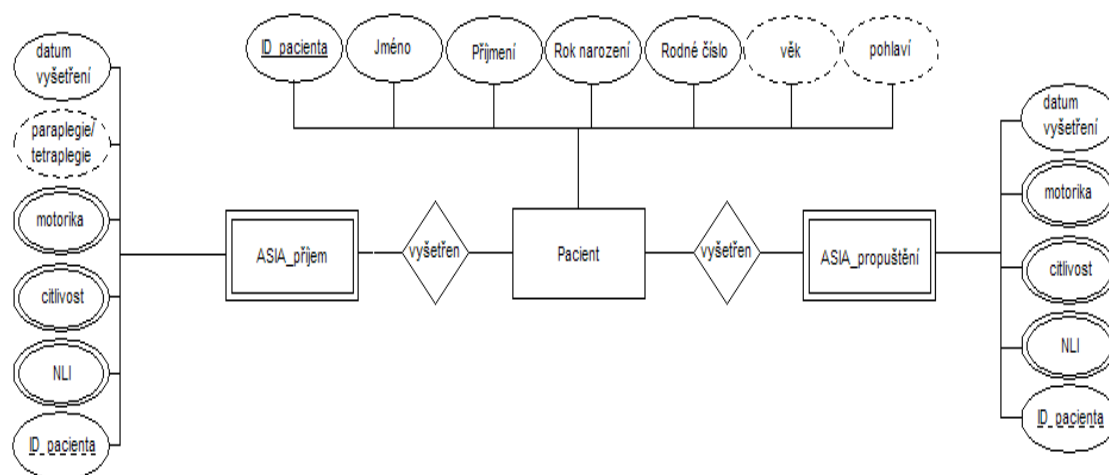
V ASIA databázi jsou v tabulce Pacient kandidátními klíči ID\_pacienta a rodné číslo. Alternativním klíčem je rodné číslo a jako primární klíč je definován sloupec ID\_pacienta, sloupec s tímž názvem v dalších dvou tabulkách slouží jako cizí klíč, čímž zajišťuje propojení obou tabulek s tabulkou Pacient. Tabulka Pacient tedy představuje silnou entitu. Tabulky ASIA\_příjem a ASIA\_propuštění neobsahují žádný kandidátní klíč, tedy atribut, který by byl natolik unikátní, aby identifikoval individuální vyšetření bez odkazu na vlastnickou entitu (Pacient), obě tabulky jsou slabou entitou.

Při propojování tabulek se určuje tzv. kardinalita vztahu, jejímž smyslem je vyjádřit počet objektů obou zúčastněných entit. Typy kardinalit vztahů jsou:

- 1:1 – jeden objekt 1. entity je ve vztahu s jedním objektem 2. entity,
- 1:N – jeden objekt 1. entity je ve vztahu s více objekty 2. entity,
- M:N – více objektů 1. entity je ve vztahu s více objekty 2. entity. [11, 22]

V případě ASIA databáze byla při propojování tabulky Pacient s tabulkou ASIA\_příjem použita kardinalita vztahu 1:1 – jeden pacient má pouze jedno vyšetření ASIA při příjmu. Mezi tabulkou Pacient a ASIA\_propuštění byla definována taktéž kardinalita vztahu 1:1 – jeden pacient má pouze jedno vyšetření ASIA při propuštění. Tyto kardinality tedy popisují, že každý pacient je vyšetřen pomocí ASIA skóre jednou na začátku péče (při příjmu) a jednou na konci péče (při propuštění).

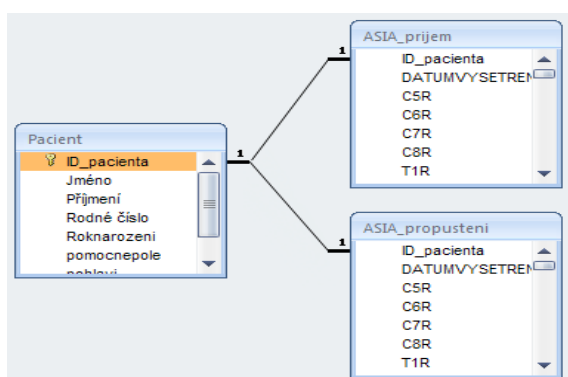
Na obrázku 1 je znázorněn E-R diagram ASIA databáze.



Obrázek 3: E-R diagram databáze ASIA

E-R diagramy (Entity-relationship model) znázorňují vztahy mezi entitami. Obdélníky zobrazují entity, dvojitý obdélník značí slabou entitu, elipsy znázorňují atributy, čárkované elipsy vyjadřují odvozené atributy a dvojité elipsy jsou vícehodnotové atributy, primární klíč je označen podtržením plnou čarou a cizí klíč čárkovanou čarou, kosočtverce reprezentují vztahy. [6]

Na obrázku 2 je znázorněn E-R diagram přímo v programu Microsoft Office Access 2007.



Obrázek 4: E-R diagram databáze ASIA v programu Microsoft Office Access2007

Referenční integrita pomáhá udržovat vztahy mezi záznamy v relačně propojených tabulkách a definuje se cizím klíčem. Nadřízená tabulka je ta, jejíž primární klíč tvoří v druhé – podřízené tabulce cizí klíč. Pravidlem referenční integrity je, že pro každý záznam v podřízené tabulce musí existovat záznam v nadřízené tabulce se stejným klíčem. Referenční integrita ovlivňuje práci s daty - jejich zadávání, změny a mazání. [11, 18]



V databázi ASIA je zajištěna referenční integrita mezi nadřizenou tabulkou Pacient a podřizenými tabulkami ASIA\_příjem a ASIA\_propuštění. Znamená to, že nelze zadat výsledky z vyšetření ASIA o pacientovi, který neexistuje v tabulce Pacient. Jestliže smažeme záznam o pacientovi z tabulky Pacient, budou odstraněny i záznamy z jeho vyšetření.

### **9.3 Popis uživatelského prostředí**

Pro zpřehlednění a k usnadnění práce s daty slouží v Microsoft Office Access 2007 formuláře, dotazy, sestavy, makra, programové moduly a výrazy.

Dotazy používáme tehdy, když chceme vybrat jen některé záznamy z tabulky, nebo pokud potřebujeme spojit některé záznamy z více tabulek.

Formuláře slouží k prohlížení dat v databázi a také usnadňují jejich zadávání do databáze. Pomocí jediného formuláře lze zadávat data do všech tabulek.

Pomocí sestav vytváříme graficky upravené výstupy z databáze. Data můžeme řadit, přepočítat, shrnout podle různého atributu.

Makra jsou určena k usnadnění a automatizaci úkolů, které se často opakují.

V programových modulech lze programovat kód pomocí jazyka Visual Basic for Application. Můžeme tak vytvářet různé funkce a procedury.

Pomocí výrazů můžeme sestavit libovolné vzorce pro různé výpočty. [11, 22]

Při otevření databáze ASIA se automaticky spustí hlavní formulář (viz obrázek 3), na kterém se nachází obrázek papírové podoby protokolu ASIA. Dále na hlavním formuláři najdeme tlačítka: Vyplnit nový záznam / prohlížet záznamy, Zlepšení pacienta, Pacienti podle AIS – příjem, Pacienti podle AIS – propuštění, Pacienti podle C / IN léze, Pacienti podle pohlaví + věková statistika, Pacienti podle paraplegie / tetraplegie, Pacienti podle NLI. U všech těchto tlačítek byla nastavena makra, která při kliknutí na tlačítko otevřou příslušný formulář či sestavu.

Obrázek 5: Hlavní formulář databáze ASIA

Při klepnutí na tlačítko s názvem Vyplnit nový záznam / prohlížet záznamy se otevře formulář Pacient s vnořenými podformuláři ASIA\_příjem a ASIA\_propuštění. Tento formulář slouží pro vyplnění všech potřebných informací do všech tří tabulek.

Z tabulky Pacient obsahuje tento formulář pole: ID\_pacienta (toto pole nelze ručně zadat, vyplňuje se automaticky po vyplnění jakéhokoliv jiného pole), Jméno, Příjmení, Rok narození a Rodné číslo.

U pole rodné číslo bylo nastaveno omezení, lze do něj zapsat pouze 10 znaků. Dále k tomuto poli byly přidány funkce, pomocí nichž se z rodného čísla určí pohlaví pacienta.

Ukázka kódu:

```
Private Sub Rodnecislo_LostFocus()  
Me![pomocnecislo] = Mid$(Me![Rodnecislo], 3, 1)  
Me![pohlavi] = If([pomocnecislo] < 5, "muž", "žena")  
End Sub
```

Při ztrátě fokusu se nejprve textovou funkcí Mid\$ uloží hodnota třetího znaku z rodného čísla do pomocného pole. Poté se rozhodovací funkcí If porovnává, zda je tato hodnota menší než 5, pokud ano, do pole pohlaví se vypíše muž, v opačném případě, tedy je-li hodnota pomocného pole větší nebo rovna pěti, se vypíše žena.

Podformuláře ASIA\_příjem a ASIA\_propuštění jsou uzpůsobeny tak, aby se podobaly papírové formě protokolu ASIA, navíc jsou pro ještě větší přehlednost

rozděleny do tří záložek pro jednotlivé části vyšetření – vyšetření motoriky, vyšetření citlivosti, neurologická úroveň léze.

K poli datum vyšetření na podformuláři ASIA\_příjem je přidána funkce, která vypočítá věk pacienta a uloží ho do tabulky Pacient.

Ukázka kódu:

```
Private Sub DATUMVYSETRENI_LostFocus()  
Forms![Pacient]![vek] = (Year(Me![DATUMVYSETRENI])) -  
Forms![Pacient]![Roknarozeni]  
End Sub
```

Po ztrátě fokusu funkce Year vrátí rok z data vyšetření a od něho se odečte rok narození pacienta. Výsledná hodnota se uloží do pole věk v tabulce Pacient.

První záložka u obou podformulářů (VYŠETŘENÍ MOTORIKY) obsahuje pole pro hodnocení klíčových svalů. Tato pole byla omezena pouze na čísla v rozmezí 0-5, při pokusu zadat jiné číslo nebo písmeno se zobrazí chybová hláška: „Zadejte číslo od 0 do 5!“. Políčka, která obsahují součty bodů vyšetřovaných klíčových svalů, jsou nastavena tak, aby se počítala sama a nebylo nutné je zadávat. Proto na tuto záložku bylo umístěno tlačítko DOPOČÍTAT, které provede součty a uloží je do příslušných tabulek.

Druhá záložka podformulářů (VYŠETŘENÍ CITLIVOSTI) zahrnuje pole pro hodnocení klíčových bodů. Ověřovacím pravidlem jsme zajistili, že pole mohou nabývat hodnot pouze v rozmezí 0-2, při nesprávném zadání se objeví chybová hláška: „Zadejte číslo od 0 do 2!“. I tato záložka obsahuje tlačítko DOPOČÍTAT, které provede potřebné součty a uloží je do tabulek.

Třetí záložka podformulářů (NEUROLOGICKÁ ÚROVEŇ LÉZE) obsahuje pole pro zhodnocení výšky, rozsahu a kompletnosti léze.

K poli výsledná NLI je přidána funkce, která přiřadí zadaným míšním segmentům číslo. Hodnoty získané pomocí této funkce jsou ukládány do tabulek a následně použity v jiném formuláři.

Ukázka kódu:

```
Private Sub vyslednaNLI_LostFocus()
```

```

Dim m As String
Select Case Me![vyslednaNLI]
Case "C1"
m = 1
Case "C2"
m = 2
:
Case "S3"
m = 28
Case "S4-5"
m = 29
End Select
Me![pomocNLI] = m
End Sub

```

Při ztrátě fokusu se provede příkaz Select Case. Nejprve je nutné deklarovat proměnnou pomocí příkazu Dim a určit její datový typ. Poté se porovnává výraz zadaný do pole výsledná NLI s definovaným seznamem hodnot. Jestliže se zadaný výraz shoduje s nějakým prvkem v seznamu, do proměnné se zapíše hodnota odpovídající tomuto prvku. Tato hodnota je nakonec uložena do tabulek do pomocného pole a slouží k dalším výpočtům.

Stejnou funkci má i políčko rozsah léze AIS, kdy jednotlivým rozsahům léze: A, B, C, D a E přiřadíme čísla pomocí příkazu Select Case a výsledné hodnoty uložíme do tabulek do pomocných polí pro další výpočty.

Ukázka kódu:

```

Private Sub AIS_LostFocus()
Dim y As String
Select Case Me![AIS]
Case "A"
y = 1
Case "B"
y = 2
Case "C"
y = 3
Case "D"
y = 4
Case "E"
y = 5
End Select
Me![pomocAIS] = y
End Sub

```

V podformuláři ASIA\_příjem je k poli výsledná NLI přidána ještě jedna funkce. Ta slouží k určení toho, zda má pacient paraplegii či tetraplegii.

Ukázka kódu:

```
Private Sub vyskaleze_LostFocus()  
Me![polepomoc] = Mid$(Me![vyslednaNLI], 1, 1)  
Dim x As String  
Select Case Me![polepomoc]  
Case "C"  
x = "tetraplegie"  
Case "T"  
x = "paraplegie"  
Case "L"  
x = "paraplegie"  
Case "S"  
x = "paraplegie"  
End Select  
Me![paratetra] = x  
End Sub
```

Při ztrátě fokusu nejprve funkce Mid\$ vrátí první znak řetězce zadaného do pole výsledná NLI a uloží ho do pomocného pole. Dále příkazem Select Case je tento znak porovnáván se seznamem. V případě, že porovnáváním znakem je C, se do proměnné uloží textový řetězec „tetraplegie“. V případě, že porovnáváním znakem je T, L nebo S, se do proměnné vloží textový řetězec „paraplegie“. Obsah proměnné je nakonec uložen do tabulky ASIA\_příjem do sloupce paraplegie / tetraplegie.

Na formuláři Pacient dále najdeme aktuální čas a datum. Také se zde nacházejí tlačítka, která jsou nastavena makry a slouží k přepínání mezi záznamy, vytvoření nového záznamu, uložení záznamu, smazání záznamu, vyhledávání záznamu a k zavření formuláře.

Dalším tlačítkem na hlavním formuláři je tlačítko Zlepšení pacienta. Při kliknutí na něj se otevře formulář, který umožňuje prohlížet, jak se zlepšuje u jednotlivých pacientů motorika horních končetin, dolních končetin, citlivost pro lehký dotyk a pro diskriminační cití, rozsah a výška neurologické léze.

Formulář je opět pro větší přehlednost rozdělen do záložek. Ve všech záložkách pak najdeme ASIA skóre při příjmu, při propuštění a jejich rozdíl – tedy počet bodů, stupňů či segmentů o kolik se daný pacient v dané oblasti zlepšil.

V poslední záložce AIS + NLI jsou pro výpočty zlepšení použity hodnoty počítané v zadávacím formuláři Pacient pomocí příkazu Select Case.

V prvních čtyřech záložkách je zlepšení znázorněno i graficky na kontingenčním grafu. Pro vytvoření grafu bylo nutné spojit potřebné hodnoty z tabulky ASIA\_příjem a ASIA\_propuštění. To bylo provedeno vytvořením sjednocovacího dotazu typu SQL.

Příklad sjednocovacího dotazu typu SQL:

```
SELECT AIS, prjempropusteni, ID_pacienta FROM ASIA_prijem  
UNION ALL  
SELECT AIS, prjempropusteni, ID_pacienta FROM ASIA_propusteni;
```

Příkazem SELECT ... FROM byly vybrány potřebné hodnoty z první a druhé tabulky. A příkazem UNION tyto hodnoty byly sloučeny do jediné nové tabulky. Na základě těchto dotazů pak byly vytvořeny kontingenční grafy.

Další dvě tlačítka na hlavním formuláři: Pacienti podle AIS – příjem a Pacienti podle AIS – propuštění, otevírají sestavy. V těchto sestavách jsou pacienti řazeni podle rozsahu léze. Pod každým stupněm rozsahu je uveden počet pacientů s tímto rozsahem a relativní četnost v procentech. Dále je na konci sestav políčko s počtem všech pacientů a dvě tlačítka. Tlačítko ukázat graf otevře formulář, na kterém je vytvořen kontingenční graf, jenž zobrazuje rozložení jednotlivých stupňů rozsahu míšní léze. Pomocí těchto dvou sestav můžeme tedy porovnat rozložení rozsahů léze na začátku a na konci pobytu na SJ. Tlačítkem zavřít se spustí makro, které zavře sestavu.

Tlačítko s názvem pacienti podle pohlaví + věková statistika, které se nachází na hlavním formuláři, otevírá sestavu, kde jsou pacienti seřazeni podle pohlaví. Kromě políček, jež uvádějí počet a relativní četnost mužů a žen, obsahuje sestava také věkový průměr pacientů, směrodatnou odchylku, minimální a maximální věk pacientů. Průměrný, minimální a maximální věk je určen i zvlášť u každého pohlaví. Dále se v této sestavě nachází tři tlačítka. Dvě z nich otevírají grafy, které ukazují rozložení pacientů podle pohlaví a podle věku a poslední tlačítko sestavu zavírá.

Na hlavním formuláři dále najdeme tlačítka Pacienti podle C / IN léze, pacienti podle paraplegie / tetraplegie, Pacienti podle NLI. Tato tlačítka slouží k otevření sestav, kde jsou pacienti řazeni a počítáni podle kompletnosti léze, podle toho, zda jsou paraplegičtí či tetraplegičtí a nakonec podle výšky léze. Všechny tři sestavy mají dvě tlačítka, jedno pro grafické znázornění dat a druhé pro zavření sestavy.

Posledním tlačítkem na hlavním formuláři je tlačítko Zavřít databázi, které pomocí makra zavře celou databázi.

Protože databáze obsahuje osobní informace, byla zašifrována. Otevřít ji lze pouze zadáním hesla.

## Závěr

V této části se věnujeme krátkému shrnutí celé práce. Je zde uvedeno, zda došlo ke splnění všech cílů a naplnění našich předpokladů.

Prvním z našich cílů bylo pomocí statistických testů hypotéz zhodnotit vývoj neurologické léze a míru nezávislosti u pacientů s míšní lézí. Ke statistickému testování byly použity 95% intervaly spolehlivosti pro populační pravděpodobnost, neparametrický pořadový test Mann – Whitney, neparametrický Wilcoxonův párový test, Spearmanův test nezávislosti a pro ověřování normality dat byl použit test Shapiro – Wilk.

Prvním předpokladem, který jsme v úvodu stanovili, bylo, že bude docházet ke zlepšení rozsahu a výšky léze a ke zvýšení skóre SCIM. To se nám během testování potvrdilo, jelikož jsme zamítli nulové hypotézy, které tvrdily, že není rozdíl mezi rozsahem léze, výškou léze a počtem bodů SCIM na začátku a na konci péče.

Dále jsme se domnívali, že k výraznějšímu zlepšení bude docházet u mladších pacientů, paraplegických pacientů a u těch, kteří jsou na SJ hospitalizováni déle. Potvrdilo se nám pouze to, že k výraznějšímu zlepšení SCIM skóre dochází u mladších pacientů a u paraplegických pacientů.

Předpoklad, že pohlaví nebude mít na zlepšení rozsahu a výšky léze a SCIM skóre žádný vliv, se potvrdil.

Dále jsme předpokládali, že míra nezávislosti se bude nejvíce zlepšovat v oblasti sebeobsluhy, což se také potvrdilo. Zatímco se soběstačnost v oblasti sebeobsluhy zlepšuje u 78 % - 98 % pacientů, v oblasti dýchání a ovládání svěračů je to pouze 49 % - 78 % a v oblasti mobility u 71 % - 94 % pacientů.

Poslední předpoklad, že ke zlepšení ASIA skóre pro motoriku a citlivost dochází u 95 % pacientů, se nepotvrdil. Sestrojením 95% intervalů spolehlivosti jsme zjistili, že ke zlepšení motoriky dochází u 66 % - 93 %, ke zlepšení citlivosti pro lehký dotyk u 49 % - 92 % a pro diskriminační cití u 42 % - 75 % pacientů.



Druhým cílem této práce bylo vytvořit databázi pro Spinální jednotku Krajské nemocnice Liberec a.s. z protokolů o neurologickém vyšetření dle ASIA. Na databázi byly kladeny požadavky, které se podařilo splnit.

Jedním z požadavků, na který byl kladen největší důraz, bylo jednoduché ovládání. Proto byl pro tvorbu databáze vybrán program Microsoft Office Access 2007, s nímž se snadno pracuje.

Dále bylo požadováno, aby záznamy byly přehledné. To bylo splněno vytvořením formulářů a podformulářů, které jsou uspořádány tak, aby se podobaly papírové podobě protokolu ASIA, a navíc jsou rozděleny pro jednotlivé části vyšetření.

Další požadavek se týkal zobrazení vývoje neurologické léze u jednotlivých pacientů. Za tímto účelem byl vytvořen formulář, který zobrazuje, o kolik bodů se pacient zlepšil v motorice horních končetin, v motorice dolních končetin, v citlivosti pro lehký dotyk a pro diskriminační cití. Tyto údaje jsou doplněny i o grafické znázornění. Na tomto formuláři ještě najdeme, o kolik segmentů se zlepšila výška léze a o kolik stupňů se zlepšil rozsah léze pacienta.

Posledním požadavkem bylo, aby databáze zobrazovala počty a procenta pacientů podle rozsahu léze, výšky léze, pohlaví, paraplegie či tetraplegie a kompletnosti či nekompletnosti léze. Tento požadavek jsme splnili vytvořením sestav, které jsme doplnili o výpočty a o grafy.

Oba cíle bakalářské práce byly tedy splněny. Doufáme, že tato práce, především vytvořená databáze, pomůže pracovníkům na Spinální jednotce Krajské nemocnice Liberec a.s. k usnadnění jejich práce. Do budoucna se nabízí rozšířit databázi o záznamy z vyšetření míry nezávislosti SCIM nebo o údaje o příčinách lézí či o další statistické výpočty.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Znázornění pentaplegie, tetraplegie a paraplegie .....	18
Obrázek 2: Symptomy míšní hemisekce .....	20
Obrázek 3: E-R diagram databáze ASIA .....	52
Obrázek 4: E-R diagram databáze ASIA v programu Microsoft Office Access2007 ....	52
Obrázek 5: Hlavní formulář databáze ASIA.....	54

## Seznam grafů

Graf 1: Rozložení pohlaví ve výzkumném souboru ASIA. ....	32
Graf 2: Věkové rozložení mužů a žen výzkumného souboru ASIA.....	32
Graf 3: Rozložení paraplegie a tetraplegie ve výzkumném souboru ASIA.....	33
Graf 4: Komplettnost a nekomplettnost léze ve výzkumném souboru ASIA.....	33
Graf 5: Výšky lézí u výzkumného souboru ASIA při příjmu.....	33
Graf 6: Rozsahy lézí výzkumného souboru ASIA při příjmu. ....	34
Graf 7: Příčiny míšních lézí u výzkumného souboru ASIA. ....	34
Graf 8: Rozložení pohlaví ve výzkumném souboru SCIM.....	36
Graf 9: Věkové rozložení mužů a žen výzkumného souboru SCIM. ....	36
Graf 10: Rozložení paraplegie a tetraplegie ve výzkumném souboru SCIM. ....	36
Graf 11: Příčiny míšních lézí u výzkumného souboru SCIM.....	37
Graf 12: Průměrné hodnoty SCIM skóre. ....	37

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika výzkumného souboru ASIA .....	31
Tabulka 2: Charakteristika výzkumného souboru SCIM .....	35
Tabulka 3: Výsledky Wilcoxonova testu – hypotéza 1a, 1b.....	40
Tabulka 4: Popisná statistika – hypotéza 2a .....	41
Tabulka 5: Popisná statistika – hypotéza 2b .....	41
Tabulka 6: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 2a, 2b .....	41
Tabulka 7: Popisná statistika – hypotéza 3a .....	42
Tabulka 8: Popisná statistika – hypotéza 3b .....	42
Tabulka 9: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 3a,3b .....	42
Tabulka 10: Popisná statistika – hypotéza 4a .....	43
Tabulka 11: Popisná statistika – hypotéza 4b .....	43
Tabulka 12: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 4a, 4b .....	43
Tabulka 13: Popisná statistika – hypotéza 5a .....	44
Tabulka 14: Popisná statistika – hypotéza 5b .....	44
Tabulka 15: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 5a, 5b .....	44
Tabulka 16: Intervaly spolehlivosti – ASIA .....	45
Tabulka 17: Výsledky Wilcoxonova testu – hypotéza 6 .....	45
Tabulka 18: Popisná statistika – hypotéza 7 .....	46
Tabulka 19: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 7 .....	46
Tabulka 20: Popisná statistika – hypotéza 8 .....	47
Tabulka 21: Výsledky Spearmanova testu – hypotéza 8 .....	47
Tabulka 22: Popisná statistika – hypotéza 9 .....	47
Tabulka 23: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 9 .....	48
Tabulka 24: Popisná statistika – hypotéza 10 .....	48
Tabulka 25: Výsledky Mann – Whitneyova testu – hypotéza 10 .....	48
Tabulka 26: Intervaly spolehlivosti – SCIM.....	49

## Seznam použitých zdrojů

- [1] AMBLER, Zdeněk. *Neurologie: pro studenty lékařské fakulty*. 5. vyd. Praha: Karolinum, 2004. 399 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0894-4.
- [2] ASIA: *American Spinal Injury Association* [online]. 2012 [cit. 2011-12-20]. Dostupné z: <http://www.asia-spinalinjury.org/>
- [3] BARTKO, Daniel. *Neurologie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1981. 218 s.
- [4] Doporučené postupy v léčbě a rehabilitaci pacientů po poškození míchy: Péče v akutní fázi. In: *Spinalcord* [online]. 2005 [cit. 2011-12-11]. Dostupné z: [http://www.spinalcord.cz/userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/akutni\\_pece.pdf](http://www.spinalcord.cz/userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/akutni_pece.pdf)
- [5] DYLEVSKÝ, Ivan - Stanislav TROJAN. *Somatologie II*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1983. ISBN 08-034-83.
- [6] Entitně-vztahový model. In: NOVÁK, David. *Fakulta informatiky Masarykovy univerzity* [online]. 2005 [cit. 2012-03-12]. Dostupné z: <http://www.fi.muni.cz/~xnovak8/teaching/PB154/pb154-cesky-02.pdf>
- [7] HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. 1. vyd. Praha: Portál, 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
- [8] JERKE, Noel. *Microsoft Office Access 2003 pro pokročilé*. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. 351 s. ISBN 80-251-0723-X.
- [9] KAŇOVSKÝ, Petr - HERZIG, Roman. *Obecná neurologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 242 s. Učebnice. ISBN 978-80-244-1663-2.
- [10] KRAS, Pavel. *Programování v MS Office, Visual Basic pro Excel a Access: [nejen pro střední školy]*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2000. 160 s. Kostka speciál. ISBN 80-7200-419-0.
- [11] KRUCZEK, Aleš. *Microsoft Office Access 2007: podrobná uživatelská příručka: [kompletní průvodce využitím kancelářského programu]*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 364 s. ISBN 978-80-251-1608-1.
- [12] KŘÍŽ, Jiří. *Kurz vyšetření spinálního pacienta: [prezentace]*. Praha, 2010.
- [13] *Metodologie výzkumu a statistická inference*. 1. vyd. Brno: Mendelova lesnická a zemědělská univerzita, 2009. 270 s. ISBN 978-80-7375-362-7.

- [14] Nebezpečná poranění míchy. In: KŘÍŽ, Jiří. *Zdravotnické noviny* [online]. 2010 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/priloha-pacientske-listy/nebezpecna-poraneni-michy-456807>
- [15] PETEROVÁ, Věra. *Páteř a mícha*. Praha: Galén, c2005. 188 s. ISBN 80-7262-336-2.
- [17] Poranění míchy - rehabilitace. In: JUSTAN, Ivan. *Medicabaze* [online]. 2007 [cit. 2011-12-07]. Dostupné z: [http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term\\_detail&termId=1376&tname=Pora%C4%9Bn%C3%AD+m%C3%ADchy+-+rehabilitace](http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&termId=1376&tname=Pora%C4%9Bn%C3%AD+m%C3%ADchy+-+rehabilitace)
- [18] Referenční integrita. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2012 [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Referen%C4%8Dn%C3%AD\\_integrita](http://cs.wikipedia.org/wiki/Referen%C4%8Dn%C3%AD_integrita)
- [19] Relační databáze. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2012 [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Rela%C4%8Dn%C3%AD\\_datab%C3%A1ze](http://cs.wikipedia.org/wiki/Rela%C4%8Dn%C3%AD_datab%C3%A1ze)
- [20] ROKYTA, Richard - MAREŠOVÁ, Dana - TURKOVÁ, Zuzana. *Somatologie: učebnice. I. a II. Vyd. 3*. Praha: Eurolex Bohemia, 2006. 260 s. Učebnice pro SZŠ a VZŠ. ISBN 80-86861-59-7.
- [21] Spinální poranění. In: JUSTAN, Ivan. *Zdravotnické noviny* [online]. 2000 [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina/spinalni-poraneni-130693>
- [22] VIESCAS, John - CONRAD, Jeff. *Mistrovství v Microsoft Office Access 2007*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 1222 s. ISBN 978-80-251-2162-7.
- [23] Vyšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšní lézi. In: KŘÍŽ, Jiří. *Solen* [online]. 2009 [cit. 2011-12-07]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2009/03/05.pdf>
- [24] WABERŽINEK, Gerhard - KRAJÍČKOVÁ, Dagmar. *Základy obecné neurologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. 243 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0803-0.
- [25] WENDSCHE, Peter. *Poranění páteře a míchy: Komplexní ošetrovatelská péče u para- a kvadruplegiků*: [Učební text]. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. 83 s. ISBN 80-7013-159-4.
- [26] ZVÁROVÁ, Jana. *Základy statistiky pro biomedicínské obory*. 2., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2011. 219 s. ISBN 978-80-246-1931-6.

## 10 Přílohy

### 10.1 Protokol ASIA

Patient Name \_\_\_\_\_

Examiner Name \_\_\_\_\_

Date/Time of Exam \_\_\_\_\_

**ASIA**  
AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION

**STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION  
OF SPINAL CORD INJURY**

**ISCS**

**MOTOR**

KEY MUSCLES  
(Scoring on 0-5 scale)

	R	L
C5 Elbow flexors		
C6 Wrist extensors		
C7 Elbow extensors		
C8 Finger flexors (distal phalanx of middle finger)		
T1 Finger abductors (distal finger)		

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) (25) (25) = (50)

CONTINUATION:

	R	L
L2 Hip flexors		
L3 Knee extensors		
L4 Ankle dorsiflexors		
L5 Long toe extensors		
S1 Ankle plantar flexors		

LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) (25) (25) = (50)

**SENSORY**

KEY SENSORY POINTS

0 = absent  
1 = impaired  
2 = normal  
NT = not testable

	LIGHT TOUCH		PIN PRICK	
	R	L	R	L
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				

Any anal sensation (Yes/No) ☐ ☐

PIN PRICK SCORE (max: 112)

LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)

TOTALS (MAXIMUM) (50) (50) = (100)

**NEUROLOGICAL LEVEL**  
The most caudal segment with normal function

**COMPLETE OR INCOMPLETE?**  
Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5

**ASIA IMPAIRMENT SCALE**

	R	L
SENSORY MOTOR		
SENSORY MOTOR		
ZONE OF PARTIAL PRESERVATION		
Caudal extent of partially involved segments		

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. REV 02/09

## 10.2 Protokol SCIM

### SCIM – Spinal Cord Independence Measure (3. verze)

Spinalní jednotka

Jméno pacienta: ..... r.č.: ..... datum vyš.: .....  
(Zadejte skóre pro jednotlivé funkce do odpovídajícího číverce)

#### Sebeobsluha

1. Stravování (krájení, otvírání nádob/obalů, nalévání, podání jídla do úst, držení pohárku s tekutinou) ☐ ☐
  0. Potřebuje parenterální, gastrostomickou, nebo plně asistovanou perorální výživu
  1. Potřebuje částečnou asistenci při jídle a/nebo pití, nebo pro nasazení kompenzačních pomůcek
  2. Jí samostatně; potřebuje kompenzační pomůcky nebo asistenci pouze na krájení potravy a/nebo nalévání a/nebo otvírání nádob
  3. Jí a pije samostatně; nepotřebuje asistenci ani kompenzační pomůcky
2. Koupel (používání mýdla, mytí, sušení těla a hlavy, manipulace s vodovodním kohoutkem). A – horní pol. těla; B – dolní pol. těla
  - A.
    0. Potřebuje plnou asistenci ☐ ☐
    1. Potřebuje částečnou asistenci
    2. Myje se samostatně s kompenzačními pomůckami nebo v přizpůsobeném prostředí (např. madla, židle)
    3. Myje se samostatně, nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí
  - B.
    0. Potřebuje plnou asistenci ☐ ☐
    1. Potřebuje částečnou asistenci
    2. Myje se samostatně s kompenzačními pomůckami nebo v přizpůsobeném prostředí (kppp)
    3. Myje se samostatně, nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí (kppp)
3. Oblékání (oděv, boty, ortézy: oblékání, nošení, svlékání). A – horní polovina těla; B – dolní polovina těla
  - A.
    0. Potřebuje plnou asistenci ☐ ☐
    1. Potřebuje částečnou asistenci s oděvem bez knoflíků, zipů nebo tkaniček (obkzt)
    2. Samostatný s obkzt; potřebuje kompenzační pomůcky a/nebo přizpůsobené prostředí (kppp)
    3. Samostatný s obkzt bez kppp; potřebuje asistenci nebo kppp pouze pro knoflíky, zipy nebo tkaničky
    4. Obléká (jakýkoliv oděv) samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí
  - B.
    0. Potřebuje plnou asistenci ☐ ☐
    1. Potřebuje částečnou asistenci s oděvem bez knoflíků, zipů nebo tkaniček (obkzt)
    2. Samostatný s obkzt; potřebuje kompenzační pomůcky a/nebo přizpůsobené prostředí (kppp)
    3. Samostatný s obkzt bez kppp; potřebuje asistenci nebo kppp pouze pro knoflíky, zipy nebo tkaničky
    4. Obléká (jakýkoliv oděv) samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí
4. Úprava zevnějšku (mytí rukou a obličeje, čištění zubů, česání vlasů, holení, make-up) ☐ ☐
  0. Potřebuje plnou asistenci
  1. Potřebuje částečnou asistenci
  2. Provede všechny činnosti samostatně s kompenzačními pomůckami
  3. Provede všechny činnosti samostatně bez kompenzačních pomůcek

DÍLČÍ SKÓRE (0-20) ☐ ☐

#### Dýchání a ovládání svěračů

5. Dýchání ☐ ☐
  0. Potřebuje tracheostomickou kanylu (TS) a úplnou nebo částečnou ventilační podporu
  2. Dýchá samostatně s TS; potřebuje kyslík a velkou asistenci při kašli nebo péči o TS
  4. Dýchá samostatně s TS; potřebuje malou asistenci při kašli nebo péči o TS
  6. Dýchá samostatně bez TS; potřebuje kyslík a velkou asistenci při kašli, neinvazivní podpůrnou ventilaci (PEEP, BiPAP)
  8. Dýchá samostatně bez TS; potřebuje malou asistenci nebo stimulaci při kašli
  10. Dýchá samostatně bez asistence nebo pomůcek
6. Ovládání svěračů – močový měchýř ☐ ☐
  0. Permanentní katetr
  3. Reziduální objem moči (ROM) > 100ml; bez samostatné či asistované intermitentní katetrizace
  6. ROM < 100ml nebo samostatná intermitentní katetrizace; potřebuje asistenci při použití pomůcek pro inkontinenci
  9. Samostatná intermitentní katetrizace; používá pomůcky pro inkontinenci; nepotřebuje asistenci
  11. Samostatná intermitentní katetrizace; kontinentní mezi katetrizací; nepoužívá pomůcky pro inkontinenci
  13. Močí spontánně; ROM < 100ml; potřebuje pouze pomůcky pro inkontinenci; nepotřebuje asistenci při močení
  15. Močí spontánně; ROM < 100ml; kontinentní; nepoužívá pomůcky pro inkontinenci
7. Ovládání svěračů – střevo ☐ ☐
  0. Nepravidelné načasování nebo velmi nízká frekvence vyprazdňování (méně než jednou za tři dny)
  5. Pravidelné načasování, ale potřebuje asistenci (např. při zavedení čípků); zřídka únik stolice (méně než 2x za měsíc)
  8. Pravidelné vyprazdňování; bez asistence; zřídka únik stolice (méně než 2x za měsíc)
  10. Pravidelné vyprazdňování; bez asistence; žádný únik stolice
8. Použití toalety (perineální hygiena, upravení oděvu před/po, použití vložek nebo plen) ☐ ☐
  0. Potřebuje plnou asistenci
  1. Potřebuje částečnou asistenci; sám se neočistí
  2. Potřebuje částečnou asistenci; očistí se samostatně
  4. Používá toaletu samostatně na všechny úkony ale potřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí (např. madla)
  5. Používá toaletu samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí

DÍLČÍ SKÓRE (0-40) ☐ ☐

**Mobilita (místnost a toaleta)****9. Mobilita na lůžku a prevence dekubitů**

0. Potřebuje asistenci ve všech aktivitách: otáčení horní poloviny těla na lůžku, otáčení dolní poloviny těla na lůžku, posazování na lůžku, nadvzdnutí ve vozíku, s nebo bez kompenzačních pomůcek, ale ne s elektrickými pomůckami  
 2. Proveď jednu z aktivit bez asistence  
 4. Proveď dvě nebo tři aktivity bez asistence  
 6. Proveď veškerou mobilitu na lůžku a prevenci dekubitů samostatně.

☐☐**10. Přesuny: lůžko – vozík (zabrzdnění vozíku, zvednutí stupačky, manipulace s postranicemi, přesun, zvedání DKK)**

0. Potřebuje plnou asistenci  
 1. Potřebuje částečnou asistenci a/nebo dohled, a/nebo kompenzační pomůcky (např. skluznou desku)  
 2. Samostatný (nebo nepotřebuje vozík)

☐☐**11. Přesuny: vozík – toaleta (jestliže používá toaletní vozík: přesun do a zpět, jestliže používá normální vozík: zabrzdnění vozíku, zvednutí stupačky, manipulace s postranicemi, přesun, zvedání DKK)**

0. Potřebuje plnou asistenci  
 1. Potřebuje částečnou asistenci a/nebo dohled, a/nebo kompenzační pomůcky (např. madla)  
 2. Samostatný (nebo nepotřebuje vozík)

☐☐**Mobilita (v interiéru a exteriéru)****12. Mobilita v interiéru**

0. Potřebuje plnou asistenci  
 1. Potřebuje elektrický vozík nebo částečnou asistenci k obsluze mechanického vozíku  
 2. Pohybuje se samostatně na mechanickém vozíku  
 3. Potřebuje dohled při chůzi (s nebo bez pomůcek)  
 4. Chodí v chodítku nebo s berlemi (nediferencovaná – chůze švihem)  
 5. Chodí s berlemi nebo dvěma holemi (diferencovaná – střídavá chůze)  
 6. Chodí s jednou holí  
 7. Potřebuje pouze končetinové ortézy  
 8. Chodí bez pomůcek

☐☐**13. Mobilita na střední vzdálenosti (10-100 metrů)**

0. Potřebuje plnou asistenci  
 1. Potřebuje elektrický vozík nebo částečnou asistenci k obsluze mechanického vozíku  
 2. Pohybuje se samostatně na mechanickém vozíku  
 3. Potřebuje dohled při chůzi (s nebo bez pomůcek)  
 4. Chodí v chodítku nebo s berlemi (nediferencovaná – chůze švihem)  
 5. Chodí s berlemi nebo dvěma holemi (diferencovaná – střídavá chůze)  
 6. Chodí s jednou holí  
 7. Potřebuje pouze končetinové ortézy  
 8. Chodí bez pomůcek

☐☐**14. Mobilita v exteriéru (více než 100 metrů)**

0. Potřebuje plnou asistenci  
 1. Potřebuje elektrický vozík nebo částečnou asistenci k obsluze mechanického vozíku  
 2. Pohybuje se samostatně na mechanickém vozíku  
 3. Potřebuje dohled při chůzi (s nebo bez pomůcek)  
 4. Chodí v chodítku nebo s berlemi (nediferencovaná – chůze švihem)  
 5. Chodí s berlemi nebo dvěma holemi (diferencovaná – střídavá chůze)  
 6. Chodí s jednou holí  
 7. Potřebuje pouze končetinové ortézy  
 8. Chodí bez pomůcek

☐☐**15. Schody**

0. Neschopen překonávat schody nahoru ani dolů  
 1. Vyjde a sejde nejméně 3 schody za pomoci nebo dohledu jiné osoby  
 2. Vyjde a sejde nejméně 3 schody s pomocí zábradlí a/nebo berle nebo hole  
 3. Vyjde a sejde nejméně 3 schody bez pomoci nebo dohledu

☐☐**16. Přesuny: vozík – auto (nastavení vozíku k autu, zabrzdnění vozíku, odstranění postranic a stupaček, předsednutí do a z auta, uložení vozíku do auta a jeho vyložení)**

0. Potřebuje plnou asistenci  
 1. Potřebuje částečnou asistenci a/nebo dohled a/nebo kompenzační pomůcky  
 2. Přesune se samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky (nebo nepotřebuje vozík)

☐☐**17. Přesuny: země – vozík**

0. Potřebuje asistenci  
 1. Přesune se samostatně s nebo bez kompenzačních pomůcek (nebo nepotřebuje vozík)

☐☐

DÍLČÍ SKÓRE (0-40)

☐☐

CELKOVÉ SCIM SKÓRE (0-100)

☐☐